

International Electrotechnical Magazine

ЭЛЕКТРИК

Международный Электротехнический Журнал

Научно-популярный журнал
Издаётся с января 2000 г.

№ 9/2012 г. (№ 131) сентябрь

Периодичность - 10 раз в год
Зарегистрирован Государственной
регистрационной службой Украины
Серия КВН№18381-7181ПР, 02.12.2011г.
Зарегистрирован Федеральной службой по
надзору в сфере связи, информационных
технологий и массовых коммуникаций
св-во РП №258 от 24.04.2012 г.

Основатель

ДП «Издательство Радиоаматор»
Киев, «Радиоаматор»

Главный редактор А.Ю. Саулов
electrik@sea.com.ua, тел.: (044) 29-100-29

Редакционная коллегия:

А.Н. Кравченко, д.т.н., профессор
Н.П. Власюк
А.Г. Зысюк
К.В. Коломойцев
А.В. Кравченко
Е.А. Салахов
Е.Л. Яковлев

Адрес редакции:

Киев, ул. Краковская, 13А

Для писем:

а / я 50, 03110, Киев-110, Украина
тел. (044) 291-00-29
val@sea.com.ua
http://www.electrician.com.ua

Издатель: Издательство «Радиоаматор»

В.В. Моторный, директор, val@sea.com.ua
тел. / факс: (044) 291-00-31
А.М. Зиновьев, лит. ред., az@sea.com.ua
А.Л. Ковальский, верстка
С.В. Латыш, реклама,
тел. / факс: (044) 291-00-30, lat@sea.com.ua
С.А. Ковалевская, подписка и реализация,
тел.: (044) 291-00-29, svetlana@sea.com.ua

Адрес издательства «Радиоаматор»

Киев, Краковская, 13А

Подписано в печать 04.09.2012 г.

Дата выхода в свет 10.09.2012 г.

Формат 60x84 / 8. Усл. печать. л. 3,46

Учет. изд. л. 4,62.

Подписные индексы:

ДП «Пресса» (для Украины):
для частных лиц 22901, 8045;
для организаций 8042, 8046.

Агентство «РОСПЕЧАТЬ»

(для России и стран СНГ): 22090
Общий тираж по странам СНГ: 9500 экз.
Цена договорная.

Отпечатано с компьютерного набора

в типографии издательства «Аврора-Принт»
г. Киев, ул. Причальная, 5. Тел.: (044) 550-52-44

Реферируется ВИНТИ (г. Москва):
Журнал «Электрик. Международный
электротехнический журнал», г. Киев.
Издательство «Радиоаматор»,
Украина, г. Киев, ул. Краковская, 13А.

Полная или частичная перепечатка материалов
в других изданиях возможна только при письмен-
ном согласии ДП «Издательство Радиоаматор». За
содержание рекламы и объявлений несет ответст-
венность рекламодатель.

Мнение редакции журнала может не совпадать с точ-
кой зрения авторов статей. При переписке в письмо
вкладывайте конверт с обратным адресом для га-
рантированного получения ответа.

© Издательство «Радиоаматор», 2012



Внимание АКЦИЯ!

Для ознакомления с нашим журналом вы можете скачать все номе-
ра журнала «Электрик» за 2008 г. в высоком качестве по ссылке
www.ra-publish.com.ua/action.

Дорогие друзья!

Основная тематика этого номера журнала «Освещение», «Светотех-
ника» и «Светодиодные лампы».

Истории развития и современному состоянию электрического освеще-
ния посвящена статья «Электрическое освещение: люминесцентные и све-
тодиодные светильники против ламп накаливания» (автор Яна Кременецкая).

Вопросы создания безопасных для зрения человека светодиодных све-
тильников рассматриваются во второй части статьи «Вопросы безопас-
ности светодиодного освещения».

Вопросам ремонта электрических фонариков посвящены статьи «Ре-
монт и модернизация ручных фонариков (автор Алексей Зысюк) и «Ре-
монт и модернизация светодиодного аккумуляторного фонарика (автор
Сергей Ёлкин).

Главный редактор Александр Саулов

Молниезащита и заземление
ELKO-BIS „Молнии не щадят даже Свободу“

Преимущества работы с нами:

- Многолетний опыт работы в электротехнической отрасли;
- Сертифицированная продукция, которая прошла испытания в лабораторных условиях и подтвердила свою надежность в процессе эксплуатации;
- Учебный центр для проведения инструктажа для правильной установки систем;
- Номенклатурный ряд состоит из более чем 700 позиций, что позволяет комплектовать самые разнообразные проекты;
- Европейская система контроля качества и разработка инновационных решений, позволяют нам шагать в ногу со временем и отвечать государственным и европейским нормам.

ООО «Интерлинк»

Киев,
п-кт Отрадный, 10,
тел. многоканальный: (044) 495-29-69, (044) 592-88-75

Днепропетровск,
ул. Березенская, 7, тел.: (0562) 39-82-06, 39-82-07

Донецк,
ул. Кузнецова, 85А, тел.: (062) 387-42-28, 387-48-79

**10 УСПЕШНЫХ ЛЕТ НА РЫНКЕ УКРАИНЫ!
БОЛЬШЕ, ЧЕМ ПРОСТО СЛОВА.**



**ШИРОКИЙ СПЕКТР
ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ**

WWW.IEK.UA

Электронности

- 4 Витрина продукции
- 10 Мы готовы к Smart Grid! А Вы?
Интервью с Михаилом Александровичем Лободыным руководителем департамента стандартизации и взаимодействия с государственными органами компании Schneider Electric в Украине
- 12 ДП «Ток Электроникс» на Украине.
Чего ждать от «дочки» ВЕСТ-ЭЛ?
- 14 ООО «Эра комфорта» — новая быстро-развивающаяся украинская компания Максим Батурин
- 15 Инжиниринговая компания «БИС»



Техника и технологии

- 16 Электрическое освещение: люминесцентные и светодиодные светильники против ламп накаливания Яна Кременецкая
- 20 Золотая середина электротехники Николай Шкляр
- 24 Новое строительство в портовом элеваторе ПрАТ «УкрЭлеваторПром»: автоматизированная система управления технологическими процессами элеватора
- 26 Клеммы с болтовыми и винтовыми соединениями Дипломированный инженер, Маркус Шольц
- 29 Защита оборудования от импульсных перенапряжений по цепям питания 220/380 В Анатолий Васин, Евгений Кузьминский
- 32 Динамическая коррекция коэффициента мощности. Тиристорные модули серии TSM Анатолий Савельев, Ирина Олейник
- 36 АСКУЭ на базе SPLIT-счетчика – новое слово в борьбе с хищением электроэнергии
- 39 Новые драйверы светодиодов компании Resom Галина Местечкина

Производство и ресурсы

- 42 Гидроаккумулирующие электростанции Украины
Андрей Симонов, Дмитрий Любас
- 46 Применение программируемых модемов GL6100
Игорь Колесников
- 48 Вопросы безопасности светодиодного освещения
- 52 Что делать, если в частном доме отключили
электропитание?
Андрей Кашкаров
- 54 GPS/GSM-модуль Gryphon PRO
Сергей Дорошенко
- 57 Улучшение энергетических показателей однофазных
асинхронных двигателей с конденсаторным пуском
Константин Коломойцев

Инженерные решения

- 60 Устройство плавного
пуска коллекторного
двигателя
Константин Лященко
- 62 Искажения напряжения в электросети с нелинейной нагрузкой –
новая проблема энергетиков
Николай Власюк
- 66 Вторая «жизнь» компактной люминесцентной лампы
Алексей Воропай
- 68 Аварийный источник освещения с автоматическим включением
Андрей Бутов
- 70 Сигнализатор предельных уровней воды
Евгений Яковлев
- 74 Ремонт и модернизация светодиодного аккумуляторного
фонарика
Сергей Ёлкин
- 76 Ремонт и модернизация ручных фонариков
Алексей Зызюк
- 78 Светодиодные ночники в электророзетке
Андрей Бутов



Наши предложения

7 Визитница

**Подписка 2013 г.
Не забудьте подписаться!**



Всё для кабеля



Работа под напряжением



Базовая программа

Инжиниринговая компания «БИС»

02081, Украина, г. Киев
ул. Здолбуновская, 7-Д, 4-й этаж
тел./факс. +38 044 499-07-97
e-mail: bis_ik@ukr.net
www.bisik.kiev.ua

haupa®

Источники питания компании TracoPower серии TXL-120 снимаются с производства

Причиной этому является устаревшая элементная база компонентов, применяемых в данных преобразователях. Некоторые из используемых элементов исчезают или уже исчезли с рынка и более недоступны для закупки. Поиск и поставка таких компонентов становятся все более ресурсозатратными. Как следствие – значительно повышается стоимость готового изделия и ста-



новится все сложнее гарантировать стабильность и бесперебойность производства. Таким образом, под влиянием не зависящих от нее обстоятельств, компания **TracoPower** вынуждена принять решение о прекращении выпуска AC/DC-преобразователей серии **TXL-120**. Окончательное снятие с производства состоится в конце 2012 года.

Полностью эквивалентного аналога данных моделей, к сожалению, не существует, однако в качестве замены заказчик может обратить свое внимание на весьма близкие с точки зрения характеристик модели серий:

- TXH-120; TXL-100 и TXL-150.

Компания Mean Well представила новые источники питания для LED мощностью 16 и 25 Вт

Компания-производитель Mean Well Enterprises Co., Ltd. еще на две модели расширяет свою линейку защищенных по стандарту IP67 блоков питания для LED, имеющих коррекцию коэффициента мощности и функцию диммирования. Данные серии имеют обозначение LPF-16(D)/LPF-25(D) (мощностью 16 и 25 Вт соответственно) и призваны заполнить пробел, который наблюдался ранее в данном сегменте multifunctional блоков. Поскольку модели мощностью 40, 60 и 90 Вт представлены на рынке уже давно, а в маломощном сегменте таких производительных AC/DC-преобразователей в герметичном исполнении не было. Данные блоки питания предназначены для LED освещения сцен, офисов, квартир, декоративной подсветки витрин, лестниц, в том числе наружного освещения.



Модели серии **LPF-16** и **LPF-16D** доступны в двух вариантах исполнения – обычном и герметичном (по стандарту IP67, в данном случае к маркировке модели добавится индекс «Р» – например, LPF-16(D)-xxP, где xx – выходное напряжение источника). В серии LPF-25(D) все источники идут во влагозащищенном исполнении. Будучи полностью залитыми тепло-

проводящим компаундом, они являются водонепроницаемыми, удароустойчивыми и выдерживают вибрации до 5G.

Температурный диапазон работы обеих серий составляет -40...+70 °C без применения внешнего охлаждения. При этом достигается высокая эффективность преобразования – до 87% КПД. Источники выполнены по второму классу защиты, обладают усиленной изоляцией (два провода, заземляющий контакт не требуется) и оснащены полным набором защит, характерных для преобразователей такого класса – от короткого замыкания, перенапряжения, перегрузки и перегрева. Новые источники имеют функцию активной коррекции коэффициента мощности APFC, режим ограничения по выходу C.V.+C.C. (constant voltage+constant current) и имеют сертификаты соответствия основным мировым стандартам по безопасности и эксплуатации в области LED-освещения: UL8750, EN61347-2-13, и EN55015. Модели с индексом «D» в обозначении оснащены встроенной функцией диммирования «3 в одном». Разработчик получает в свое распоряжение три различных способа управления питающим током, и, как следствие, яркостью светильника: при помощи внешнего сигнала 1...10 В DC, сигналом ШИМ или же подстройкой сопротивления при помощи внутреннего потенциометра.

Общие характеристики представленных серий LPF приведены в **таблице**.

	LPF-16(D)	LPF-25(D)
Входное напряжение	90...305 В AC, 127...431 В DC	
Номиналы выходного напряжения	12, 15, 20, 24, 30, 36, 42, 48, 54 В	
Компенсация реактивной мощности	Активная коррекция (APFC)	
Степень защиты корпуса	IP30/IP67 (опционально)	IP67
КПД	87 %	
Охлаждение	Конвекционное	
Габаритные размеры	148x40x32 мм	
Встроенный комплекс защит	От короткого замыкания, перенапряжения, перегрузки и перегрева	
Соответствие стандартам	UL8750, EN61347-2-13, EN55015	
Гарантия	3 года	

По вопросам приобретения продукции TRACOPOWER или получения дополнительной технической информации обращайтесь к официальному дистрибьютору Traco Electronic AG и Mean Well Enterprises Co., Ltd на Украине – Компании СЭА, тел.: (044) 291-00-41, info@sea.com.ua

Новые драйверы для LED освещения мощностью 16 Вт с коррекцией коэффициента мощности

Следуя своей неизменной стратегии охвата как можно более широкого спектра рынка, компания-производитель **Mean Well Enterprises Co., Ltd.** обновляет свою линейку AC/DC блоков питания для LED маломощной моделью **PLD-16**.



Новинка обладает мощностью **16 Вт**, имеет стабилизацию по току и оснащена одноступенчатой схемой активной коррекции коэффициента мощности (**APFC, PF>0.9**). При этом модель имеет высокий коэффициент полезного

действия - до **86%** (см. рисунок) при небольшой стоимости.

PLD-16 доступна в двух вариантах исполнения в зависимости от необходимого диапазона входных напряжений: **115 В AC (90-135 В AC)** и **230 В AC (180-295 В AC)**. Благодаря высокому КПД, данные драйверы могут работать в широком диапазоне температур: **-30...+50 °C** без падения мощности. Принудительное охлаждение при этом не требуется.

Модели данной серии частично залиты компаундом для защиты платы и по степени защиты оболочки соответствуют стандарту **IP30**, также обладают усиленной изоляцией по вто-

рому классу защиты. Все преобразователи данной серии имеют полный набор международных сертификатов по безопасности и применению в сфере LED освещения (UL8750, EN61347-2-13, EN55015, EN62384, CE, FCC).

Все это делает представленную модель весьма привлекательной для конечного потребителя, которому необходим недорогой источник тока с коррекцией коэффициента мощности для питания LED-подсветки внутри помещения или декоративного освещения.

Общие характеристики:

Входное напряжение: 90-135 В AC или 180-295 В DC

Номиналы значений выходного тока:

350, 700, 1050, 1400 мА

Компенсация реактивной мощности:

активная коррекция (APFC)

Степень защиты корпуса: IP304

КПД: до 86%

Охлаждение: конвекционное

Габаритные размеры: 84x57x29,5 мм

Встроенный комплекс защит: от короткого замыкания и перегрева

Соответствие стандартам:

UL8750, EN61347-2-13, EN55015, EN62384, CE, FCC.

Гарантия: 3 года.

EXTreme Guardian™ – разъемы на плату и кабельные сборки для профессиональных серверов от компании Molex

Выдерживая силу тока до 80 А на контакт, 185 А на линейный дюйм, продукт является надежным решением для коммутации экстратов питания и занимает мало места на плате.

Компания Molex Incorporated представляет EXTreme Guardian™ – разъемы на плату и кабельные сборки для профессиональных серверов на рынках компьютерной техники и телекоммуникационного оборудования. Рабочий диапазон температур от -40 до +105°C позволяет использовать EXTreme Guardian и в других отраслях, например в транспортных приложениях.

Продукт представляет собой 2- или 3-контактный силовой соединитель типа провод-плата, который выдерживает силу тока до 80 А на контакт. Благодаря тому, что шаг контактов всего лишь 11 мм (433"), соединитель занимает мало места на плате. Полное экранирование дает возможность снизить излучаемые помехи и улучшить устойчивость к внешним электромагнитным воздействиям.

«При разработке системы EXTreme Guardian специалисты компании Molex опирались на пожелания заказчика: небольшой размер, возможность выдерживать большую силу тока и надежное экранирование, – говорит Кен Сид, менеджер по новым продуктам компании Molex. – Имея четкое представление о потребностях заказчика, мы смогли разработать решение, отвечающее всем заданным физическим, механическим и электрическим характеристикам».

EXTreme Guardian снижает время простоя оборудования,

так как содержит терминалы с функцией «первый соединился, последний разъединился», что обеспечивает возможность замены блоков прямо в процессе работы без выключения питания. Разъемы также обладают уникальными характеристиками дизайна, такими как направляющие для легкого сочленения, интегрированные винты для фиксации соединения и штифты для позиционирования при установке на ПП.



EXTreme Guardian могут выдерживать до 600 В с наименьшими I²R потерями.

Механические характеристики кабельных сборок:

- винты с рифлёной головкой, обеспечивающие усилие расчленения не более 14,71 N (3,3 lb);
- механическая поддержка провода, обеспечивающая усилие отрыва не менее 97,87 N (22 lb) в любом направлении;
- опционально вторичный фиксатор терминала для увеличения защиты от случайного отсоединения кабеля.

За дополнительной информацией обращайтесь в офис официального дистрибьютора Mean Well Enterprises Co., Ltd и Molex в Украине компании СЭА по тел.: (044) 291-00-41, e-mail: info@sea.com.ua

Электротехническая продукция ONKA

ООО «СИТИ ЭЛЕКТРИКА» является официальным представителем турецкой фирмы «ONKA ELEKTRİK» в Украине,



которая производит качественную и надежную электротехническую продукцию для электрошитового оборудования.

Основной позицией являются винтовые и пружинные клеммы на DIN-рейку различных сечений и конфигураций.

Отличительными особенностями этих клемм являются:

- полная герметичность (не требуют концевых пластин);
- симметричность (возможность монтажа клеммы с любой стороны DIN-рейки);
- технология Push-in для пружинных клемм (извлечение провода путем нажатия кнопки);
- возможность установки перемычек с 2-х сторон;
- большая цветовая гамма.

Также в ассортимент продукции входят кабельные зажимы PG, кабельные зажимы с метрической резьбой, кабельные наконечники медные всех типов и сечений, керамические клеммные колодки, перфорированные кабель-каналы, распределительные коробки, кабельная маркировка, DIN-рейка и многое другое.

ООО «СИТИ ЭЛЕКТРИКА»

02090 Киев

ул. Азербайджанская, 8Б

тел. 044-360-83-53

факс 044-292-15-43

citi@с-el.com.ua

www.c-el.com.ua

Самый миниатюрный в мире аварийный выключатель



ские цепи от 100 μ V/10 μ A (для позолоченных контактов) до 250 VAC/DC, 5 A, при конфигурации контактов 1NO+1NC и 2NO+2NC. Способ подключения – паяное соединение. Также доступны аварийные переключатели 22 мм с посадочной глубиной всего 14 мм, с клеммами для разъемов/пайки или со шлейфом 300 мм. Для всех переключателей степень исполнения IP65, температура при эксплуатации $-25^{\circ}\text{C} \dots +55^{\circ}\text{C}$, гарантированное максимальное число включений/отключений более 100000 циклов.

Бульвар Ивана Лепсе, 4,

г. Киев, 03680

Тел. (044) 496-18-88.

Факс (044) 496-18-18

Первый в мире аварийный выключатель с глубиной монтажа менее 19 мм разработан компанией ЕАО (Швейцария). Наряду со стандартными типами таких переключателей на 30.5 и 22 мм, теперь серийно производятся новые изделия, имеющие диаметр установочного отверстия 16 мм, что позволяет существенно экономить пространство монтажа. Новые переключатели способны размыкать электриче-

www.svaltera.ua, e-mail: office@sv-altera.com

СВ АЛЬТЕРА
ЭЛЕКТРОТЕХНИКА & АВТОМАТИЗАЦИЯ



Светодиодные лампы производства ООО «НТКФ ЗЮВС»



Большая экономия
и малое время окупаемости
при замене ламп
в современных светильниках



Производство и проектирование
светодиодных информационных систем
для автотранспорта и рекламы.
Техническая поддержка продукта,
а также гарантийное
и постгарантийное обслуживание.

www.LEDlines.net



Мы предлагаем:

Светодиодные лампы

- Для мебельных светильников
- Автомобильные
- Для уличных светильников
- Светофорные
- Планки и рейки
- Для настенно-потолочных светильников
- Трубчатые G-13

Светодиодные светильники

- Уличные
- Прожектора
- Антивандальные
- ЖКХ
- Настенно-потолочные
- Мебельные

Информационные табло

- Бегущая строка

Светодиодные сопутствующие товары

- Регуляторы
- Блоки питания

Преимущества светодиодных ламп:

- экономия электроэнергии в 5-10 раз;
- срок службы светодиодных систем – до 100 тысяч часов;
- экологичность;
- любой спектр;
- любая форма.



ООО «Научная технико-коммерческая фирма «ЗЮВС»
Украина, 79060, г. Львов,
ул. Научная, 5А, оф. 237
тел./факс: +38 (032) 297-07-00
тел.: +38 (032) 297-01-58
e-mail: zyvs@zyvs.lviv.net
сайт: www.zyvs.com.ua

У нас самые низкие цены в Украине!

Компания СЭА стала официальным представителем международной компании Efasesc

Компания Efasesc (Португалия) была основана в 1905 году. В компании работает около 4500 человек, годовой оборот составляет около 1 млрд. EURO, компания представле-



на в более чем 65 странах мира и имеет производственные мощности почти на всех континентах.

Компания Efasesc работает во многих областях промышленности и на сегодняшний день является одним из ведущих производителей и поставщиком широко ряда оборудования в таких сферах как:

- энергетика (трансформаторы, комплектные распределительные устройства, системы диспетчеризации, автоматизации, защиты, телеметрии, оборудования для возобновляемых источников энергии (ветроэнергетика, солнечная энергетика, волновая энергетика), выключатели, распределители и сервисное обслуживание);
- инженерия (машиностроение, автоматизация, техническая поддержка, сохранение окружающей среды, возобновляемые источники энергии);
- транспорт и логистика.

Стратегия и философия компании Efasesc ориентирована на решение современных мировых проблем инженерии – привлечение инвестиций в инновации и разработку новых технологий при гармоничном объединении с традиционными технологиями.

Высоковольтные ячейки компании Efasesc

FLUOFIX – модульное элегазовое распределительное устройство в сетях среднего напряжения до 35 кВ.

Модульное решение, простое в установке, благодаря своим размерам и весу.

Безопасность эксплуатации обеспечивается испытаниями, проведенными в соответствии с самыми высокими стандартами, а также устойчивость и герметичность.

Это решение позволяет для многих конфигураций включение нескольких вариантов в соответствии с требованиями заказчика.



Основные характеристики:

- металлический закрытый шкаф, изолированный элегазом (SF6);
- оснащены выключателем нагрузки SF6 в стандартном исполнении;
- в качестве силового элемента может быть использован также вакуумный выключатель;
- результат разработок в соответствии со стандартом IEC 62271-200;
- разработан для использования в условиях агрессивной окружающей среды;
- компактное исполнение с одной ячейкой или в сборке нескольких ячеек;
- устойчивый к воздействию внутренней дуги;
- увеличенный срок эксплуатации электрической и механической частей (класс E3 M2);
- емкость из нержавеющей стали.

Ячейки серии Normacel представляют собой распределительные устройства, изолированные воздухом модульной конструкции, с металлическими перегородками.

Основные характеристики:

- отсеки токоведущих частей отделены металлическими перегородками;
- выдвижной силовой выключатель помещен на подвижной «кассете»;
- простые требования к месту установки;
- простое и удобное обслуживание;
- доступ ко всем элементам с передней стороны;
- оснащен вакуумным выключателем с повышенным сроком эксплуатации электрической и механической частей;
- широкий выбор аксессуаров по желанию заказчика;
- возможность установки непосредственно к задней стенке;
- низкие эксплуатационные расходы при сохранении высокой надежности;
- выкатка и обратная задвижка выключателя в главные контакты при закрытой передней панели, устойчивой к возникновению внутренней дуги.



Компания СЭА является официальным дистрибьютором Efasesc на территории Украины. За дополнительной информацией обращайтесь в отдел электротехники по телефону (044) 291-00-41 или по электронной почте: info@sea.com.ua

Одним из новых и перспективных путей экономии все дорожающей электроэнергии является использование интеллектуальных энергосетей. Такие сети активно разрабатывает компания Schneider Electric.

Мы готовы к Smart Grid! А Вы?



Интервью с Михаилом Александровичем Лободиным руководителем департамента стандартизации и взаимодействия с государственными органами компании Schneider Electric в Украине

Электрик. Расскажите, пожалуйста, что такое Smart Grid?
Михаил Лободин. С конца прошлого века понятие Smart Grid, или «интеллектуальные сети», появившись в обиходе околоэнергетических изданий, не дает покоя авторам всевозможных статей. Полемика, в основном, идет вокруг трактования самого названия и вариантов наполнения структуры системы «интеллектуальной сети».

Не буду оригинальным и я, а попытаюсь обобщить информацию и предложить читателям взгляд на вопросы развития Smart Grid с точки зрения компании Schneider Electric, которая занимается интеллектуальными электросетями не первый десяток лет.

Э. Что, в первую очередь толкает Вас на создание интеллектуальных сетей?

М.Л. Это прежде всего:

1. Рост потребления электроэнергии;
2. Необходимость снижения выбросов CO₂;
3. Технические ограничения в существующих сетях.

Кроме этого, существует несколько так называемых «ускорителей» для внедрения Smart Grid:

1. Наличие технологий для создания интеллектуальных сетей;
2. Активность и желание профильных Министерств и служб регулирующих сферу энергетики страны;
3. Активность и желание Потребителей электроэнергии.

Э. Расскажите о структуре, составе, управляющих и связующих звеньях интеллектуальных сетей.

М.Л. Структура сети – это стандартный набор элементов от генерации электроэнергии до потребления с некоторыми нюансами, вносимыми благодаря развитию децентрализованных производителей электроэнергии из возобновляемых источников.

Безусловно, нас интересуют те точки, необходимые для создания Smart Grid, в которых может быть установлено оборудование защиты, мониторинга и управления. Обычно это Распределительные Пункты (РП) и Трансформаторные Подстанции (ТП).

Михаил Лободин

Руководитель департамента стандартизации и взаимодействия с государственными органами Schneider Electric в Украине. Родился 19.03.1970

Образование.

Закончил КПИ, факультет приборостроения.

Трудовая деятельность.

До работы в «Шнейдер Электрик» занимал должность главного энергетика в строительной компании NSI Construction.

И вот уже 10 лет - в «Шнейдер Электрик Украина». Благодаря его плодотворной работе, за это время, было установлено тесное профессиональное сотрудничество с проектными организациями Украины, налажен процесс сертификации и стандартизации продукции. Принял непосредственное участие в разработке новых нормативных документов, а именно ДБН В.2.5-23-2010, ДБН В.2.5-27-2006.

По инициативе М. Лободина был организован 1 Конгресс проектных организаций Украины. В этом году в сентябре месяце будет проходить уже 4 Конгресс.

Э. Какие решения для РП/ТП уже сейчас может предложить Schneider Electric?

М.Л. Мы готовы предложить полные решения по построению РП/ТП свыше 1000 В, начиная от ячеек КРУ типов F400, MCset, SM6, RM6, силовых трансформаторов типа Trihal, системы микропроцессорной релейной защиты на базе устройств MiCom или Sepam. Благодаря микропроцессорным устройствам, возможно дистанционное наблюдение за параметрами сети, положением выключателей и управлением ими.

Что касается возобновляемых источников, то наше предложение ещё шире, кроме оборудования распределения, мы можем добавить инверторы.

Также для коммерческого учета на всех участках сети свыше 1кВ и интеграции в общую систему, возможна установка интеллектуальных счетчиков типа ION.

Говоря об оборудовании до 1000 В, то тут наше предложение еще интереснее. Есть возможность использовать различные устройства измерения и мониторинга типа РМ,

а также линейки защитных аппаратов типа Compact и Masterpact в расцепители которых уже встроены коммуникационные модули.

Счетчики электроэнергии, готовые для создания систем АСКУЭ, установленные у потребителя, а так же использование интеллектуального управления освещением, отоплением, вентиляцией и кондиционированием на базе, например, контроллеров Xenta, позволит сделать конечного потребителя активным участником Smart Grid.

Все коммуникации между оборудованием и операторскими станциями происходят на базе стандартных открытых протоколов по стандартам МЭК в сетях Ethernet/Internet.

Глобальные программные платформы SCADA, например, под брендом Telvent, это готовое решение для многокаскадной системы многоуровневого управления и мониторинга интеллектуальной сети. Технологии не стоят на месте и нужды потребителей подхлестывают развитие, и было бы удивительно, если бы, и Smart Grid застыла на этом этапе.

весь спектр задач, которые стоят перед нами, мы называем такую систему – систему будущего – EcoStruxure.

EcoStruxure - призвана объединить все направления деятельности компании (распределение энергии, центры обработки данных, производственные процессы и машиностроение, автоматизация зданий и системы физической защиты) в единую экосистему. Цель нового идеологического и программного подхода EcoStruxure - предложить партнерам и клиентам комплексные эффективные решения в области управления энергией для оптимизации энергозатрат на всех уровнях предприятия.

С EcoStruxure компании могут рассчитывать на повышение качества и удобства в управлении энергией при уменьшении операционных расходов за счет построения целостной, управляемой энергосистемы предприятия, повышения ее безопасности, отслеживания любых энергопроцессов в режиме реального времени, внедрения систем видео-наблюдения и др. Расход энергии на любом уровне машинами или людьми



Компания Schneider Electric принимает самое активное участие во внедрении и совершенствовании интеллектуальной сети. Сейчас мы видим несколько дополнительных направлений, которые по полному праву могут считаться ее частью. Это центры обработки данных (ЦОД) и электромобили.

Мы готовы предложить решения по созданию полноценных ЦОДов при использовании архитектуры, систем бесперебойного питания, а также систем вентиляции и кондиционирования под маркой APC.

Для создания инфраструктуры заправочных станций для электромобилей и включения ее в общую сеть – у нас есть все необходимое оборудование и знания.

Э. Ваша компания разработала новую систему – EcoStruxure. Расскажите о ней.

М.Л. Учитывая, что понятие Smart Grid охватывает не

- будь то электричество или вода - может быть зафиксирован и снижен в целях повышения энергоэффективности.

Украина транспортирует электроэнергию по цене, которая в 2,5 раза больше, чем аналогичные расходы в других европейских странах. Это означает, что потери в 2,5 раза больше, чем необходимо. Это ставит Украину в числе «лидеров» неэффективной генерации. Это связано, в том числе, и с устаревшим оборудованием. Растущий спрос на электроэнергию в Украине не за горами и страна должна «видеть» куда произведенная электроэнергия используется. В конце концов, общая сумма потерь в Украине составляет около двух миллиардов евро в год.

Поэтому у нас нет другого пути – надо сделать электроэнергию - Умной!

Интервью провели Сергей Латыш и Александр Саулов.

Интервью с директором украинского представительства группы компаний «ВЕСТ-ЭЛ» ДП «ТОК Электроникс» Бабак Евгением Анатольевичем.



ДП «Ток Электроникс» на Украине.

Чего ждать от «дочки» ВЕСТ-ЭЛ?



Совсем недавно в специализированных печатных изданиях появилась новость о смене названия дочернего предприятия «ЭЛФА Электроникс» на ДП «ТОК Электроникс» и открытии украинского офиса группы компаний ВЕСТ-ЭЛ. Пожалуйста, расскажите подробнее, чем вызвано это событие?

Да, действительно, у группы компаний ВЕСТ-ЭЛ появился украинский офис. Это - «ДП ТОК Электроникс» (бывшая «ДП ЭЛФА Электроникс»). Причиной данного события является политика централизации бизнеса компании ELFA DISTRELEC на территории Украины и России в руках единственного эксклюзивного дистрибьютора — группы компаний «ВЕСТ-ЭЛ», в которую с 1 июня 2012 года входит и «ДП ТОК Электроникс».

Что означают слова «бывшая «ДП ЭЛФА Электроникс»»?

Давайте немного углубимся в историю вопроса.

Представительство шведской компании ELFA AB в Украине существует с июня 2003 года. Тогда компания называлась «Тевало Украина». В декабре 2007 года «Тевало Украина» было переименовано в дочернее предприятие «ЭЛФА Электроникс», а весной 2012 года, в связи со сменой собственника, «ДП ЭЛФА Электроникс» было переименовано в «ДП ТОК Электроникс» и вошло в состав международной группы компаний ВЕСТ-ЭЛ.

На российском рынке ELFA известна более 11 лет. А официальным дистрибьютором компании ELFA AB в России является ВЕСТ-ЭЛ.

Чем отличаются торговые марки ELFA и ELFA DISTRELEC?

В Европе, Украине и России бренд ELFA известен как поставщик по каталогу крупнейшего ассортимента электронных компонентов, систем автоматизации, электротехники, измерительных приборов, инструментов и оборудования. С весны 2008 года ELFA входит в состав крупного швейцарского промышленного концерна Daetwyler. Одним из бизнес направлений Daetwyler являются продажи по каталогам промышленной электроники и систем автоматизации в различных европейских регионах под разными товарными знаками: в Центральной Европе под маркой DISTRELEC, в Северной и частично Восточной Европе — под маркой ELFA. По своей величине DISTRELEC и ELFA — второй поставщик электронного оборудования и компонентов в Европе. В текущем году на территории России и Украины произойдет постепенная замена названия бренда ELFA на ELFA DISTRELEC.

Какие пути развития выбрала компания ДП «ТОК Электроникс» в Украине?

В первую очередь — это стабильные поставки по каталогу ELFA DISTRELEC. Мы прекрасно понимаем, что предложить крупнейший ассортимент качественной продукции от одного поставщика — это очень сложная задача для многих игроков рынка, но во многом решаемая поставками по каталогу. Так, на сегодняшний день компания может обеспечить своих клиентов более чем 120 тысячным ассортиментом продукции. Большая часть ассортимента является доступной на центральном складе в Стокгольме, а средний срок поставки редко превышает две недели. И в этом есть наша уникальность. Мы развиваем каталожный бизнес в Украине.

Во-вторых — производственные поставки компонентов для силовой электроники и систем автоматизации. Это специальные резисторы, конденсаторы, радиаторы, предохранители для силовой электроники, полупроводники и источники питания. У нас прямые связи с заводами-изготовителями в Европе, что позволяет регулярно наблюдать за процессом производства и убеждаться в наличии серьезного выходного контроля качества продукции, а также предлагать клиентам поставки компонентов, изготовленных «по спецификации заказчика».

Кто является Вашими основными потребителями?

Это крупные предприятия, мелкие и средние производители, разработчики, конструкторские бюро... Круг наших клиентов весьма широк. Многие потребители останавливают свой выбор на нас, когда им нужен гарантированно качественный товар, минимальные сроки поставки и возможность заказать то количество продукции, которое им необходимо без привязки к минимальным нормам отгрузки. И еще, когда нужен уникальный товар. Если рассматривать предлагаемый нами ассортимент, то более 12 тыс. единиц товара являются уникальными, и на сегодняшний день в Украине нет иного альтернативного поставщика.

Ваши планы на будущее?

- расширение возможностей поставок по каталогу ELFA DISTRELEC за счет увеличения ресурсов компании;
- существенные изменения в ассортименте компонентов для силовой электроники и автоматизации;
- поставки только качественного товара от европейских производителей;
- создание сайта www.west-l.com.ua, который в течение года придет на смену www.elfaelectronics.com.ua

Компания «Эра комфорта» появилась на рынке электротехники Украины всего 4 года назад. Ее организовали два энтузиаста – квалифицированные инженеры-электрики, первоначально вложив в дело сумму эквивалентную всего двумстам долларам США.

ООО «Эра комфорта» — новая быстроразвивающаяся украинская компания

Максим Батурин

Компания развивается по следующим направлениям: комплектация и продажа электротехнических товаров и оборудования (с доставкой потребителю), готовые решения энергоснабжения, а также монтаж и обслуживание оборудования.



Рис. 1

Для этого в компании «Эра комфорта» было создано два подразделения: онлайн-гипермаркет «SKAD» [1], логотип которого показан на рис. 1, и инженерно-монтажная группа «E-Napruga» [2].

ООО «Эра комфорта» является партнером группы компаний «Hager» [3]. Поэтому мы можем поставить в кратчайшие сроки все изделия и комплектующие торговых марок Hager, Polo, Logisty и Lume представленные на сайте [3].

Одним из безусловных достоинств онлайн-гипермаркета «SKAD» является дисконтная система, которая автоматически начисляет скидку товара, с учетом количества единиц (штук), начиная с 2-х и количества наименований, а также оборота и т.п., но в любом случае цена может обсуждаться. Сайт онлайн-гипермаркета «SKAD» [1] постоянно совершенствуется и наполняется новой информацией.

Приоритетными торговыми марками в компании «Эра комфорта» являются также «Moeller», «ABB» и «Legrand».

Инженерно-монтажная группа «E-Napruga» предоставляет также комплексные решения по системам бесперебойного питания (генераторы, ИБП, стабилизаторы)

Одна из необычных, но весьма полезных, услуг, предоставляемых группой «E-Napruga», называется «Черный ящик». Смысл ее в следующем.

При выборе стабилизатора напряжения очень важно знать, минимальные и максимальные значения напряжения в сети.

Услуга «Черный ящик» предназначена для тех объектов, где неизвестно точно какие напряжения бывают в сети в разное время суток и дни недели. Если стабилизатор не будет соответствовать условиям сети, он просто будет отключаться и только добавлять проблем своим владельцам.

При заказе услуги «Черный ящик» на объект приезжает наш представитель и устанавливает цифровой регистратор

электрических процессов (рис. 2), который снимает и записывает значения напряжения сети каждую секунду. Срок контрольной записи – одна неделя. Показания прибора в виде диаграммы изображены на рис. 3. Исходя из максимального и минимального значения напряжения, выбирается необходимая модель стабилизатора напряжения или источника бесперебойного питания (ИБП).



Рис. 2

По всем вопросам, связанным с приобретением электротехнического оборудования и комплектующих, следует обращаться по телефону (044)221-72-27 или по электронной почте info@skad.com.ua.

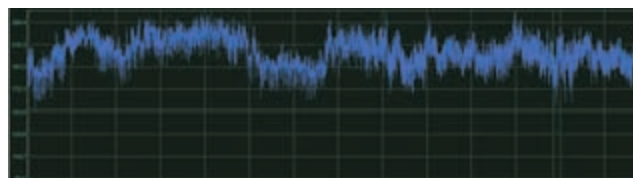


Рис. 3

Получить консультацию и заказать наши услуги можно по телефонам (044)353-67-86, (044)332-49-04 (093)527-57-27 или по электронной почте info@e-napruga.com.ua.

Мы работаем без выходных с 9:00 до 19:00; доставка с 8:00 до 23:00.

Наш адрес: г. Киев, ул. Фрунзе, д. 160, корпус Б, офис 404.

Ссылки:

1. <http://www.skad.com.ua/> – сайт онлайн-гипермаркета SKAD.
2. <http://www.e-napruga.com.ua/> – сайт инженерно-монтажной группы «E-Napruga».
3. <http://www.hager.ua/> – сайт представительства группы компаний «Hager» на Украине.

Инжиниринговая компания «БИС»

Успешно работает на электроэнергетическом рынке Украины с 2006 года.



Деятельность компании заключается в комплексных поставках электротехнического оборудования, инструмента и расходных материалов мировых производителей, комплексных решениях под ключ: РУ СН 6-10-35 кВ – трансформаторы – шинопровод– РУ НН 0.4 кВ–НКУ, с учетом особых потребностей заказчиков, для энергетических и промышленных объектов, торгово-развлекательных и офисных центров, объектов жилищного комплекса.

«Инжиниринговая компания «БИС» является:

- официальным представителем европейских компаний: HAUPA (Германия), ORMAZABAL (Германия, Испания), SEA S.P.A. (Италия), EAE (Турция);
- дистрибьютором электротехнического оборудования компаний: ABB, Eaton, ETI.

Мы работаем с оборудованием EFEN, Hager, Siemens, Rittal, DKS, Danfoss, Lovatto, Weidmuller, Socomec и др.

Специализация компании:

- Поставка сухих трансформаторов и ячеек среднего напряжения 6-10-35 кВ.
- Проектирование и поставка шинопроводов и светильников.
- Поставка электротехнического инструмента и расходных материалов.
- Подготовка технических решений по компоновке трансформаторных подстанций.
- Комплектация объектов оборудованием мировых производителей или по желанию заказчика.
- Проектирование, разработка технической документации согласно техническому заданию.
- Адаптация проектных решений к аппаратуре конкретного производителя.
- Разработка прикладных программных продуктов и программирование микрологических автоматов, промышленных контроллеров.
- Производство низковольтной электрошитовой продукции до 6300А, установок компенсации реактивной мощности
- На всю изготавливаемую продукцию предоставляется

техническая документация, технический паспорт и гарантия.

Компания также осуществляет поставку продукции компании EAE (Турция):

- шинопроводные системы от 25А до 6500А;
- троллейные шинопроводы до 500А;
- осветительные шинопроводы;
- светильники офисные, для складских помещений, для высоких потолков (до 40 м), наружной установки;
- светодиодное освещение, фасадное освещение.

Модульные системы шинопроводов EAE E-Line для распределения электроэнергии к потребителям отвечают всем требованиям силовых устройств, устанавливаемых на современных предприятиях в процессе сооружения и эксплуатации. Системы обеспечивают бесперебойную работу и электроснабжение частей объекта, при изменении месторасположения и установлении дополнительных машин и оборудования. Благодаря изолированным шинопроводам, расположенным внутри металлического корпуса, обеспечивается надежное и бесперебойное распределение электричества от



специальных выходных устройств. Шинопроводы E-Line, имеющие международные сертификаты испытаний, по требованию, можно расширять, заменять, переносить или повторно использовать. На всем протяжении шинопроводов, при помощи ответвительных коробок можно легко, экономично и безопасным образом подключаться к электропитанию.



«Инжиниринговая компания «БИС»

ул. Здобуновская, 7-Д, 4 этаж

Киев, Украина, 02081

тел./факс (044) 499 0797

office@bisik.kiev.ua

www.bisik.kiev.ua

Первые попытки создания осветительных приборов с использованием оливкового масла, залитого в специальные глиняные сосуды с фитилями из хлопчатобумажных нитей, предпринимались еще в античности, а уже в Средние века были изобретены первые свечи, которые изготавливались из пчелиного воска и говяжьего сала.

Электрическое освещение: люминесцентные и светодиодные светильники против ламп накаливания

Яна Кременецкая, кандидат техн. наук, г. Москва



В течение нескольких последующих столетий величайшие умы человечества, включая Леонардо да Винчи, трудились над изобретением керосиновой лампы. Однако безопасная конструкция такой лампы, пригодная для массового производства, появилась лишь в середине XIX века. А всего лишь четверть века спустя на смену ей пришла электрическая лампа, которую, а также ее предшественницу – электрическую свечу, представлявшую собой один из вариантов электрической угольной дуговой лампы, изобретенной в 1876 г. знаменитым русским электротехником Павлом Яблочковым и получившей название «русский свет», или «свеча Яблочкова».

Именно помещенная в фонарь электрическая свеча Яблочкова (рис.1, где обозначено: а – фонарь для свечи; б – держатель для свечи), которая стоила 20 коп. и горела всего лишь 1,5 часа, положила начало электрическому освещению, представленному в настоящее время тремя источниками электрического света – лампами накаливания, люминесцентными и светодиодными светильниками.

Краткая история возникновения и дальнейшего развития электрического освещения

Историю электрического освещения можно условно разделить на три этапа:

- середина XIX – начало XX века;
- 1930 – 1960-е годы;
- 1960-е годы – по настоящее время.

Первый этап – этап становления электрического освещения (середина XIX – начало XX века)

В течение этого этапа была изобретена и постоянно усовершенствовалась электрическая лампа накаливания, пришедшая на смену свечам и газовым фонарям. Несмотря на то, что еще в 1802 г. русский физик Василий Петров открыл явление электрической дуги между угольными электродами и, отметив ее световые свойства, подсказал возможность

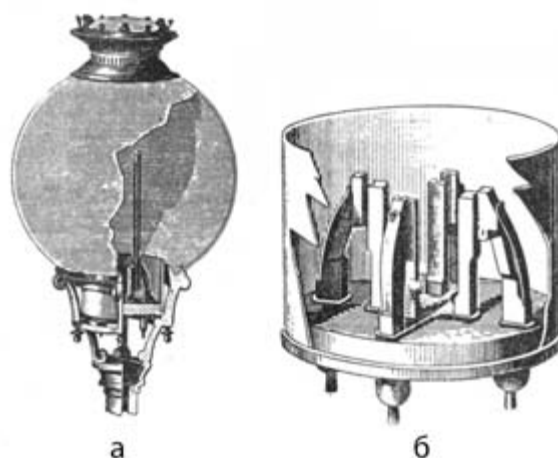


Рис.1

использования этого явления для целей освещения, в период с 1840 по 1870 г. многочисленные опыты многих изобретателей, стремившихся получить свет путем накаливания проводников током, так и не привели к созданию электрической лампы накаливания. Лишь в 1872 г. успех в этой области сопутствовал русскому изобретателю Александру Лодыгину, который предложил источник света, в принципе схожий с современной лампой накаливания. В 1890-х годах Лодыгин изобретает несколько типов ламп с нитями накала из тугоплавких металлов – вольфрама (именно лампы накаливания с нитями из этого материала применяются во всех современных лампах) и молибдена. Первая американская коммерческая лампа с вольфрамовой спиралью впоследствии производилась по патенту Лодыгина.

Дальнейшее усовершенствование лампы накаливания связано с именами таких ученых, как Вильям Д. Кулидж и Ирвинг Ленгмюр. Первый из них изобрел в 1910 г. улучшенный метод производства вольфрамовой нити, впоследствии вытеснившей все другие типы нитей, а второй предложил в 1913 г. наполнять лампу накаливания нейтральным газом и применять спирализованное тело накала вместо нитевидного, что позволило уменьшить температурное распыление вольфрамовой проволоки и за счет этого увеличить срок службы лампы.

Следует также отметить, что в 1914 г. были изобретены газополные лампы накаливания с биспиральным телом накала. Такие лампы были экономичнее по сравнению с моноспиральными вследствие меньших тепловых потерь на нагревание окружающего газа и в связи с возможностью большего нагревания тела накала по сравнению с вакуумными лампами. Однако эти лампы долго практически не применялись из-за сильного провисания тела накала. И только в 1935 г., после разработки технологии изготовления формоустойчивого вольфрама, началось массовое производство таких ламп.

В заключение краткого обзора первого этапа развития электрического освещения, основанного на безраздельном господстве электрических ламп накаливания, приведем хорошо известные основные преимущества ламп накаливания, верно служащих людям почти 140 лет:

- непрерывный спектр излучения с преобладанием желто-оранжевой компоненты;
- тепло-белый оттенок света с цветовой температурой 2700 К;
- хорошее качество цветопередачи;
- мгновенное разгорание;
- простота плавного регулирования светового потока;
- низкая розничная цена.

К сожалению, лампы накаливания имеют и некоторые недостатки. К числу таких недостатков относятся:

- низкая (не более 14 лм/Вт) световая отдача;
- довольно низкое (не более 5%) преобразование подводимой мощности в видимый свет;
- небольшой (около 1000 ч) средний срок службы.

Второй этап развития электрического освещения (1930 – 1960-е годы)

Этот этап характеризуется повсеместным распространением электрических ламп накаливания и изобретением люминес-



центной лампы, представляющей собой газоразрядный источник света, в котором видимый свет излучается в основном люминофором, светящимся под воздействием ультрафиолетового излучения газового разряда; сам разряд также излучает видимый свет, однако в значительно меньшей степени.

Изобретателем первой газоразрядной лампы – предшественницы люминесцентной лампы считается Генрих Гайсслер, получивший в 1856 г. синее свечение от заполненной газом трубки, которая возбуждалась с помощью соленоида. Предшественниками люминесцентной лампы также были: Никола Тесла, запатентовавший в 1891 г. систему электрического освещения газоразрядными лампами, состоящую из источника высокого напряжения высокой частоты и газоразрядных аргонных ламп; М. Моор, создавший в 1894 г. лампу, в которой использовался азот и углекислый газ, испускающий розово-белый свет, а также Питер К. Хьюитт, продемонстрировавший в 1901 г. ртутную лампу, испускавшую сине-зеленый свет.

Наконец, в 1926 г. Эдмунд Гермер с сотрудниками предложил увеличить операционное давление в пределах колбы газоразрядной лампы и покрывать ее флуоресцентным порошком, который преобразовывает ультрафиолетовый свет, испускаемый возбужденной плазмой, в более однородно бело-цветной свет. Именно Э. Гермер в настоящее время признан как изобретатель лампы дневного света, конструкция которой к 1938 г. была доведена сотрудниками компании General Electric, выкупившей патент Гермера, до широкого коммерческого использования. В Советском Союзе изобретателями лампы дневного света считаются академик С. Вавилов с сотрудниками В. Фабрикантом, Ф. Бутаевой и др.

Следует отметить, что световая отдача люминесцентных ламп в несколько раз превышает светоотдачу ламп накаливания аналогичной мощности, а срок их службы примерно в 10 раз превышает срок службы ламп накаливания. Кроме того, такие лампы экономичны. Существенный недостаток люминесцентных ламп – необходимость применения особого способа их утилизации, поскольку основное вещество лампы – ртуть, которая токсична и вредна для здоровья человека.

Третий этап развития электрического освещения (1960-е годы – по настоящее время)

Отличительная особенность этого этапа – появление в его начальный период первых светодиодов, а затем и первых светодиодных светильников.

Запрет осветительных ламп накаливания — угроза нашему зрению

Под лозунгами экономии электроэнергии и сокращения выброса углекислого газа в атмосферу транснациональные корпорации добились во многих странах мира запрета на производство, закупку и импорт ламп накаливания — с целью стимулирования замены их на дорогостоящие и опасные для зрения энергосберегающие лампы (компактные люминесцентные лампы, светодиодные лампы и др.) и увеличения своих прибылей.

С 1 сентября 2009 г. в Евросоюзе согласно директиве 2005/32/EG — «Eco-Design Requirements for Energy Using Products (EUP)» по повышению энергоэкономичности приборов и систем, потребляющих электроэнергию, начато выполнение предписания № 244/2009 DIM1 — «Domestic Lighting Implementing Measure» по поэтапному исключению из продажи и запрещению использования ламп накаливания. В соответствии с этой директивой с 2009 г. запрещены лампы накаливания мощностью 100 Вт и более, лампы с матовой колбой 75 Вт и более (с 1 сентября 2010 г.) и др. В последующие 3 года — до 01.09.2012 запрет постепенно распространится на лампы накаливания мощностью менее 100 Вт, а с 01.09.2016 — на галогенные лампы накаливания.

В Австралии и Новой Зеландии подобный запрет начал действовать еще в 2008 г., а на Кубе ограничение использования ламп накаливания мощностью более 15 Вт начало действовать еще раньше — с 2005 г.

В США в соответствии с подписанным президентом Дж. Бушем в декабре 2007 г. законом о замене традиционных ламп накаливания энергосберегающими предусматривается, что лампы накаливания мощностью 100 Вт будут выведены из употребления к 2012 г., 75 Вт — к 2013 г., а 60- и 40-ваттные — к 2014 г.

В Китае Национальная комиссия развития и реформирования страны ввела запрет на продажу ламп накаливания: с 1 октября 2012 г. мощностью более 100 Вт; с 1 октября 2014 г. — 60 Вт; с 1 октября 2016 г. — 15 Вт.

На территории России с 1 января 2011 г. не допускается продажа ламп накаливания мощностью 100 Вт и более, а с 1 января 2013 г. планируется введение запрета на электролампы мощностью 75 Вт и более.

В то же время лампы накаливания — единственный безопасный для зрения источник электрического освещения.

Светодиод или светоизлучающий диод (СД, СИД, LED — от англ. Light-emitting diode) представляет собой полупроводниковый прибор, который при пропускании через него электрического тока излучает некогерентный свет, лежащий в узком участке спектра с цветовыми характеристиками, зависящими от химического состава использованного в СИД полупроводника. Впервые излучение света твердотельным диодом получил английский экспериментатор Г. Раунд в 1907 г., случайно заметивший, что вокруг точечного контакта работающего детектора возникает свечение. Позже, в 1923 г., молодой советский физик Олег Лосев, экспериментируя с карбидокремниевым кристаллом и стальной проволокой, обнаружил слабое голубоватое свечение на стыке этих двух материалов, которое получило в физике название «электролюминесценция» или «свечение Лосева».

Лишь 28 лет спустя всерьез занялись проблемой «полупроводникового света», когда в США в 1951 г. был создан Центр по разработке «полупроводниковых лампочек», действующих на основе «свечения Лосева». Спустя 10 лет, в 1961 г., Роберт Байард и Гари Питтман из компании Texas Instruments открыли и запатентовали технологию инфракрасного светодиода, а в 1962 г. Ник Холоньяк из компании General Electric изобрел фосфидо-галлиевый светодиод красного цвета для промышленного производства, имевший два существенных недостатка — малую (1–2 лм/Вт) светотдачу и слишком высокую (около 200 USD за штуку) стоимость.

В 1972 г. Джордж Крафорд изобрел первый в мире желтый светодиод и улучшил яркость красных и красно-оранжевых светодиодов в 10 раз. А уже в середине 1970-х годов появились зеленые светодиоды, которые использовались в наручных часах, калькуляторах, а также световых указателях.

Эффективность светодиодов по световому потоку постоянно увеличивалась, и к 1990 г. световой поток красных, желтых и зеленых светодиодов достиг значения 1 лм. Наконец, в 1991 г. японский ученый Суджи Накамура из компании Nichia Chemical изобрел дешевую технологию производства



синих и фиолетовых светодиодов высокой яркости, что существенно расширило области использования светодиодных полупроводников. Это изобретение стало важным толчком для создания светодиодных дисплеев, так как формирование полноцветного изображения, в том числе любых цветовых оттенков на экране телевизора, происходит путем смешивания трех основных цветов — синего 1, красного 2 и зеленого 3, как это показано на [рис.2](#).

Таким образом, в начале XXI века светодиоды, уровень светового потока которых достиг 100 лм и выше, стали постепенно заменять лампы накаливания там, где требовался окрашенный свет.

Пагубное влияние на зрение современных конструкций светодиодных источников освещения

Достигнутые к настоящему времени технические характеристики осветительных светодиодных ламп, такие как их достаточно высокая экономичность, высокая светотдача, компактность, безопасность, экологичность и ряд других, которыми не обладают лампы накаливания и люминесцентные лампы, далеко не означают, что светодиодные источники света сразу же могут заменить все другие источники освещения. И даже очень высокая цена светодиодных ламп является далеко не единственным препятствием на пути такой замены. Просто «эра светодиодов» в технике освещения массового жилья еще не наступила. Жителям Евросоюза придется подождать до наступления этой эры, по крайней мере,

Энергоэкономичные источники света, предлагаемые промышленностью вместо выводимых из употребления ламп накаливания

Согласно рекомендациям Светотехнического общества Германии (LiTG), изложенным в документе «Klimawandel und Energieeffizienz» («Изменение климата и энергоэффективность») [3], экономия электроэнергии за счет применения в домашних хозяйствах вместо ламп накаливания энергоэффективных ламп не должна ухудшать качество освещения.

При этом в бытовом секторе наиболее значимыми должны быть следующие требования к осветительным средствам:

- приятный (привычный) цветовой оттенок освещения и хорошее качество цветопередачи;
- отсутствие слепящего действия;
- достаточная освещенность сразу же после включения светильника;
- плавное регулирование светового потока ламп;
- максимально возможный срок службы.

Исходя из этих требований в ближне- и среднесрочной перспективе на смену лампам накаливания придут:

- галогенные лампы накаливания (ГЛН), способные обеспечить экономию электроэнергии до 30% по сравнению с обычными лампами накаливания. Такие лампы имеют более высокую (3000 К) цветовую температуру излучения, «более белый» и яркий свет, хорошую цветопередачу, большой (2000–3000 ч) срок службы, в 2–3 раза превышающий срок службы обычных ламп накаливания. Однако вследствие некоторых недостатков ГЛН с резьбовыми цоколями на напряжение 230 В их применение в бытовом секторе допущено только до 1.09.2016;
- интегрированные компактные люминесцентные лампы (КЛЛ) (со встроенным электронным ПРА и резьбовым цоколем). Такие лампы, имея световую отдачу 50–60 лм/Вт, позволяет экономить до 80% электроэнергии при их установке вместо ламп накаливания (например, КЛЛ мощностью 15 Вт эквивалентна по световому потоку лампе накаливания 75 Вт, а КЛЛ 20 Вт – лампе накаливания 100 Вт), они в 4–5 раз экономичней и примерно в 10 раз долговечней, чем лампы накаливания. Недостатки КЛЛ: их худшая (хотя и приемлемая для освещения в жилых интерьерах) цветопередача, чем у ламп накаливания, непригодность большинства типов КЛЛ для плавной регулировки их светового потока, наличие ртути в КЛЛ, создающее определенные проблемы при их утилизации, и др.;
- лампы на базе светодиодов. Несмотря на то, что светодиоды в несколько раз экономичней энергосберегающих ламп, обладают высокой (150 Лм/Вт) световой отдачей, компактны, безопасны, экологичны (в них отсутствуют такие вредные вещества, как ртуть или фосфор), «эра светодиодов» в технике освещения массового жилья по ряду причин, в том числе из-за их очень высокой стоимости, еще не наступила, хотя в последние годы созданы первые образцы бытовых ламп на базе белых светодиодов.



Рис.2

как минимум до сентября 2016 г., когда согласно [3] истечет срок допуска галогенных ламп накаливания в бытовом секторе. И даже по достижении этого срока эксперты не гарантируют полное господство светодиодов в области освещения, поскольку до настоящего времени еще не созданы источники светодиодного освещения, не оказывающие вредного влияния на здоровье людей [1, 2].

Входящий в состав выпускаемых на основе белых светодиодов светильников, синий светодиод имеет максимум излучения в сине-голубой части спектра с длиной волны максимума излучения 455–465 нм, которая наиболее опасна для глаз (особенно глаз детей и подростков, поскольку кумулятивно накапливающиеся фототоксические эффекты сине-голубого света приводят к медленному необратимому падению зрительных функций, вплоть до наступления слепоты). Поэтому применение светодиодных светильников в быту и особенно в детских учреждениях требует самого серьезного профессионального офтальмо-физиологического обоснования.

Приведенная на рис.3 зависимость спектральной плотности осевой силы излучения I от длины волны λ при различных цветовых температурах (1 – 3000 К; 2 – 4000 К; 3 – 5000 К; 4 – 5500 К) для белых светодиодов ЗАО «Оптоган» является хорошей иллюстрацией необходимости такого обоснования, поскольку, как следует из приведенных на рис.3 графиков, все белые светодиоды с различной цветовой температурой имеют в области 455–465 нм максимальное излучение, пагубно влияющее на зрение.

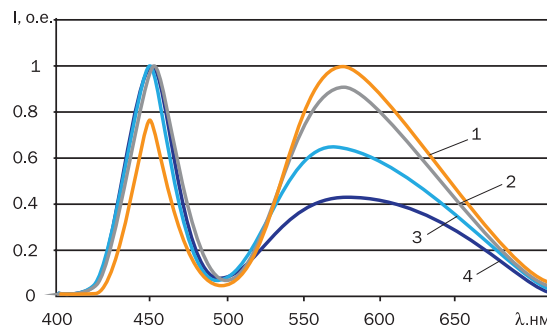


Рис.3

Таким образом устанавливаемые повсеместно в настоящее время дешевые светодиодные светильники опасны для зрения человека.

Литература

1. Дейнего В. Выбор концепции построения безопасной энергосберегающей системы освещения // КАБЕЛЬ-news. – 2012. – №2.
2. Зак П.П., Островский М.А. Потенциальная опасность освещения светодиодами для глаз детей и подростков // Светотехника. – 2012. – №3.
3. Klimawandel und Energieeffizienz. – www.litg.de/aktuell/kurzinfo/data/232/Klimawandel_und_Energieeffizienz.pdf.

Это первая статья в нашей новой рубрике, в которой будем знакомить читателей с электротехническими компаниями стран СНГ, с их достижениями, возможностями, с предоставляемыми ими услугами. В этом номере журнала мы расскажем об ООО «Электротехническая компания».



Золотая середина электротехники

Николай Шкляр,
ООО «Электротехническая компания», г. Киев

(Окончание. Начало см. Э7-8/2012)

Сертификаты и лицензии

Для обеспечения высокого качества проведения электротехнических работ необходимо соответствующее оборудование и специалисты. Поэтому в ООО «Электротехническая компания» не пожалели времени и средств и для проведения работ и оказания услуг получили следующие сертификаты:

1. «Разрешение на начало выполнения работ повышенной опасности» №342.09.30-74.30.0, выданное государственным комитетом Украины по промышленной безопасности, охране труда и шахтному надзору.



Этот сертификат разрешает проведение испытаний электрооборудования и способов защиты:

- силовых трансформаторов;
- силовых кабельных линий;
- вводов и проходных изоляторов;
- выключателей нагрузки;
- измерительных трансформаторов;
- электродвигателей переменного тока;
- заземляющих устройств;
- электроустановок, электроаппаратов, вторичных цепей и электропроводки напряжением до 1000 В (в том числе ручной электроинструмент).

2. «На хозяйственную деятельность в строительстве, связанную с созданием объектов архитектуры». Лицензия №596558, выданная Инспекцией государственного архитектурно-строительного контроля в городе Киеве.

Эта лицензия разрешает:

- проектирование объектов архитектуры;
- строительные и монтажные работы;
- монтаж инженерных сетей.

Реализованные проекты

В активе компании есть ряд объектов разного целевого назначения:

- АЗС-2 Корпорация «Богдан», г. Черкассы (монтаж шинопровода, ТП силовое электрооборудование, освещение);
- Завод Теплоизоляционных материалов, г. Черкассы (монтаж шинопровода, силовое электрооборудование, освещение, пусконаладочные работы);



- Фармацевтическая фабрика «MAX WELL», г. Борисполь (монтаж шинопровода 2500 А);
- Сервисный центр «Лейтц инструмент Украина», г. Киев (монтаж шинопровода, силовое электрооборудование, освещение, пусконаладочные работы);
- Логистический центр, с. Петропавловская Борщаговка, ЗАО «Аэроостров», г. Киев (электромонтажные работы);

- «Укрсиббанк» «Аналитический центр», г. Киев (монтаж шинопровода);
- МИД Украины «ЦСКА», г. Киев (РУ 0,4 кВ бассейна);
- Винзавод, пгт Гурзуф, с. Даниловка (электромонтажные и измерительные работы);
- Зернохранилище (элеватор) МПП «Еридон», с. Ташань, Переяславского р-на (электромонтажные и измерительные работы);
- Аналитический информационный центр «МТС», г. Киев (установка шкафов РУ 0,4 кВ);



- НВП «Арофел-семикор», производство монокристаллов для электронной промышленности, г. Киев (реконструкция действующей ТП);
- ЖК Park Avenue, г. Киев, проспект 40-летия Октября, 60 (проектные и электромонтажные работы по установке паркового и фасадного освещения);
- ООО Терминал «Автологистика», с. Филипповиче, Бородянского р-на (установка молниезащиты);
- НСК «Олимпийский», г. Киев (измерительные работы);
- Гостиница «Аквамарин», г. Севастополь (электромон-



- тажные работы по установке фасадного освещения);
- Гостиничный комплекс с апартаментами «Александрия», пгт Гаспра (силовое оборудование, электроосвещение);
- Частная гостиница, пгт Ливадия (полный комплекс электромонтажных работ).
- Реконструкция гостиничного комплекса «Киевская Русь» (электромонтажные работы номеров) и др.
- «Укрсиббанк» «Аналитический центр», г. Киев (монтаж шинопровода);

- Жилой комплекс «Коцюбинское» (внешние сети, РУ 0,4 кВ);
- Гостиница «Большая Московская», г. Одесса (фасадное освещение);
- Прокладка сетей 10 кВ, реконструкция ТП-7 (вместе со строительной частью), г. Киев, ул. Вискозная, 19, Завод «Радикал».

Как видно из этого перечня осуществленных компанией проектов, услуги компании востребованы во многих уголках Украины: и в Киеве, и на Южном берегу Крыма, и в нашей Южной Пальмире (Одессе). Весьма разнообразны также работы, которые выполняет компания: архитектурное проектирование, реконструкция подстанций, электромонтажные работы в гостиницах, установка молниезащиты, организация освещения объектов и др.



Все это говорит о высоком профессионализме сотрудников компании, которым под силу решить очень многие задачи, связанные как с организацией электроснабжения строящихся объектов, так и с модернизацией электроснабжения существующих объектов.

Партнеры компании

В своей работе ООО «Электротехническая компания» использует электротехническое оборудование и материалы только ведущих мировых компаний, таких как: ABB, Moeller, Legrand, Siemens и др., поскольку одним из основных принципов компании является постоянная забота о высоком качестве выполняемых работ и изготавливаемого ею оборудования.

Поэтому постоянными партнерами ООО «Электротехническая компания» являются НВП «Синепс-Инвест» (дистрибьютор фирмы Siemens), «Галант Пол» (дистрибьютор фирмы Moeller, Legrand), «Электрокомплект» (дистрибьютор фирмы ABB), «Luxon-Украина», «Софит-люкс», «Вирма-Электромир», «Карат ЛТД» и другие. Тесная взаимосвязь с партнерами-поставщиками электротехнического оборудования позволяет ООО «Электротехническая компания» проводить гибкую ценовую политику и удовлетворять запросы практически любого заказчика.

ООО «Электротехническая компания»
04074, г. Киев, ул. Новозабарская, 21-А
телефон/факс: (044) 426-90-70
e-mail: el_tech@ukr.net
http://eltek.com.ua



Компания «С-инжиниринг» приняла участие в строительстве отпускной галереи производительностью 500 т/ч ПрАТ «УкрЭлеваторПром».

Новое строительство в портовом элеваторе ПрАТ «УкрЭлеваторПром»:

автоматизированная система управления технологическими процессами элеватора

В рамках 1-й очереди нового строительства компанией «С-инжиниринг» был реализован комплекс работ «под ключ» по внедрению автоматизированной системы управления (АСУ), системы электроснабжения и технической безопасности.

Система автоматизированного управления технологическим процессом (АСУТП)

Автоматизированная система предназначена для управления конвейерами транспортной галереи, а также относящегося к ней оборудования (участок №1 и №2).



С помощью разработки соответствующих алгоритмов стала возможна реализация системы планово-предупредительных ремонтов (ППР), которая позволяет на основе корректных данных производить ППР (на основе времени наработки оборудования, количества пусков, отклонений по току холостого хода).

Основные задачи, цели и требования, которые были реализованы при построении автоматизированной системы управления технологическими процессами элеватора:

- применение контроллеров, оснащённых расширенной системой диагностики, которая позволяет производить поиск неисправностей и восстанавливать работоспособность системы за небольшое время;
- использование SCADA-системы WinCC для создания АРМ оператора. Среда разработки для системы WinCC имеет множество редакторов, что позволяет

разрабатывать системы диспетчеризации любого уровня сложности;

- разработка алгоритмов управления, которые позволяют избежать ошибок оператора (перекрещивание маршрутов);
- использование программного обеспечения Step 7, которое позволяет в удобной среде производить разработку и тестирование алгоритмов управления;
- разработка проектов электрических схем, инструкций по эксплуатации системы и инструкций операторов;
- реализация возможности в дальнейшем расширять автоматизированную систему на основе оборудования Siemens и выполнять обслуживание с помощью обученных специалистов из местного персонала или при сервисном обслуживании.

Описание проекта

Оборудование размещается в шкафах Sivacon 8PT полного исполнения со степенью защиты не менее IP31.

Управление в автоматизированном дистанционном режиме осуществляется для: ленточных конвейеров, гидравлических тормозов конвейеров, локальных пылеуловителей, задвижек и перекидного клапана от операторской станции производственного участка №2.

Система дистанционного автоматизированного управления (ДАУ) включает в себя:

1. для ленточных конвейеров:
 - контроль состояния автомата защиты двигателя
 - контроль состояния автоматического выключателя оперативного напряжения
 - контроль состояния пускателя
 - контроль режима работы «Местный», «Дистанционный»
 - контроль состояния кнопок «Стоп», «Аварийный стоп»
 - контроль состояния тросового аварийного выключателя
 - контроль скорости ленты
 - контроль схода ленты

- контроль подпора продуктом
- контроль тока электродвигателя
- для гидротолкателей тормозов ленточных конвейеров:
- контроль состояния автомата защиты двигателя
- контроль состояния автоматического выключателя оперативного напряжения
- контроль СОСТОЯНИЯ пускателя
- контроль режима работы «Местный», «Дистанционный»
- контроль состояния кнопки «Стоп»



- контроль положения тормоза
 - для локальных пылеотделителей:
 - контроль состояния автомата защиты двигателя
 - контроль состояния автоматического выключателя оперативного напряжения
 - контроль состояния пускателя
 - контроль режима работы «Местный», «Дистанционный»
 - контроль состояния кнопки «Стоп»
2. для задвижек:
- контроль режима работы «Местный», «Дистанционный»
 - контроль положения задвижки «Открыто» и «Закрыто»
 - контроль состояния кнопки «Стоп»

Аппаратное обеспечение:

- центральный контроллер (реализация алгоритмов управления);
- блоки питания промышленного исполнения, с возможностью резервирования;
- система ввода/вывода на основе интерфейса Profibus (RS-485);
- развязывающие реле для подключения к модулям дискретного вывода;
- АРМ на базе персонального компьютера и монитора с разрешением не менее 1920x1200 (24»), с коммуникационным процессором Profibus;
- источник бесперебойного питания для АРМ оператора, обеспечивающий работу станции при отсутствии питания не менее 20 мин;

- программатор Simatic FIELD PG M2 standart;
- лицензионная операционная система Microsoft Windows 7 Ultimate x86;
- кроссовый шкаф для подключения полевых кабелей от объектов управления и датчиков к шкафам автоматизации.

Программное обеспечение

- SCADA-система WinCC;
- все алгоритмы по управлению оборудованием реализованы в центральном контроллере;
- разработка экранов основной мнемосхемы технологического участка, диагностической информации, архивных сообщений, трендов аналоговых параметров.

В ходе проекта были выполнены работы «под ключ» также по таким направлениям, как:

- электроосвещение электрощитовой и галереи №4;
- система молниезащиты и заземления (участок №2);
- автоматическая система пожарной сигнализации (участок №2).

В качестве элементной базы при реализации проекта применялись компоненты фирм SIEMENS, PHOENIX CONTACT, LAPP, DKC, RITTAL.

Применение современных алгоритмов при построении системы управления позволяет увеличить производительность процессов по перегрузке зерновых продуктов на портовом элеваторе ПрАТ «УкрЭлеваторПром», улучшить условия работы персонала, повысить отказоустойчивость системы и предотвратить аварийные ситуации (перемешивание зерна, перекрещивание маршрутов).



Все реализованные в рамках проекта решения обеспечивают оптимальное использование полезных площадей, а также снижение расхода энергетических и сырьевых ресурсов предприятия.

ООО «С-инжиниринг»

ул. Николая Боровского, 28, корпус 47

г. Одесса, 65031, Украина

Тел.: +38 048 7305731; 7305733; т/ф.: +38 048 7305740

info@se.ua, www.se.ua



Клеммы с болтовыми и винтовыми соединениями



Дипломированный инженер, Маркус Шольц,
отдел маркетинга - технологии электрических соединений,
Phoenix Contact GmbH & Co. KG, Бломберг

Требования, выдвигаемые рынком и конкретной сферой применения

Клеммы должны отвечать требованиям не только различных рынков, но и различных сфер применения и отраслей промышленности. Клеммы используются в системах низкого, среднего и высокого напряжения, при выработке и трансформации электроэнергии. Они также играют большую роль в сфере телекоммуникаций, судостроения, железнодорожного транспорта и частично машиностроения. Для всех этих сфер компания Phoenix Contact может предложить серию клемм RBO с болтовыми соединениями и серию RSC с винтовыми соединениями. Обе серии клемм могут устанавливаться непосредственно на монтажную рейку. В сериях RBO и RSC также имеются клеммы с размыкателями для измерительных трансформаторов. Все клеммы отвечают требованиям стандартов UL 1059 и МЭК 60947-7-1. Проводимые тестовые испытания соответствуют железнодорожному стандарту 50155, а классификационное общество Germanischer Lloyd подтвердило, что данные клеммы могут быть использованы во всем мире.

Компактность и универсальность

Благодаря своему узкому корпусу кольцевые клеммы открытого типа с болтовым соединением (RBO) могут применяться в распределительных системах в сфере телекоммуникации, отопления, вентиляции, и кондиционирования, а также в инженерных коммуникациях. Подключение проводников осуществляют

ся при помощи кольцевых и вилочных кабельных наконечников. В зависимости от сферы применения клеммы изготавливаются с номинальным сечением 10 мм² и 35 мм². Величина номинального напряжения составляет 800 В согласно стандар-



Рис. 1

ту МЭК и 600 В согласно стандарту UL. Максимально допустимый ток 57 А для клемм 10 мм² и 125 А для клемм 35 мм². Также имеются одно- и многополюсные фланцевые клеммы для непосредственной установки в блоках управления, которые могут быть соединены вместе при помощи установочных штырей. Для облегчения кабельной разводки могут использоваться предварительно собранные клеммные блоки.



Рис.2

Распределение электрического потенциала осуществлять с помощью коммутационных мостиков (перемычек), устанавливаемых в специальные каналы клеммы. Номинальное допустимое напряжение на измерительных клеммах RBO с

размыкателями при непосредственном монтаже на рейку составляет 800 В согласно стандарту МЭК и 600 В согласно стандарту UL. Площадь сечения проводника составляет 10 мм² с максимально допустимым током 50 А. Разделительная пластина закрепляется с помощью винта, что предотвращает случайное включение. Распределение потенциала стандартными винтовыми перемычками осуществляется с использованием специальных каналов в клеммах, при этом также доступны изоляторы для блочных перемычек, позволяющие организовывать переключаемые поперечные связи. Резьбовой болт и токопроводящие пластины закрыты изолирующим корпусом, что является дополнительным преимуществом.

Соединитель из серии RBO с номинальным сечением проводника 70 мм² рассчитан на большой ток, что является идеальным решением в тех случаях, когда требуются использование проводников большого сечения. Клеммный блок с болтом M8 имеет номинальное напряжение 1000 В и максимально допустимый ток 192 А. С целью защиты контактного соединения может применяться защелкивающаяся крышка с контрольным отверстием для возможности выполнения замеров. Для удобства распределения потенциала между клеммами данного типа применяются шинопроводы (Рис.2).

Надежное винтовое соединение в качестве альтернативы

Модельный ряд для компактных клемм с винтовым соединением RSC (кольцевая клемма) включают клеммы с номинальным сечением 4 мм² и номинальным током 32 А,

Якість...

яку можна відчути

НОВИНКА

Обжим
відтепер потребує
значно менше зусиль

**Для будь-якого завдання –
відповідний інструмент**

Phoenix Contact пропонує повний набір професійного електромонтажного інструменту та вимірювального обладнання. Інструмент для нарізання, зняття ізоляції, обжиму, закручування і тестування відрізняється зручністю використання та найвищою якістю.

Для отримання додаткової інформації звертайтеся:
ТОВ «Фенікс Контакт»
Тел: (044) 425 66 22 (23)
e-mail: ua-office@phoenixcontact.com
www.phoenixcontact.ua

10 мм² с номинальным током 57 А и 35 мм² с номинальным током 125 А. Клеммы легко объединяются в блоки непосредственно при монтаже с помощью установочных штырей.

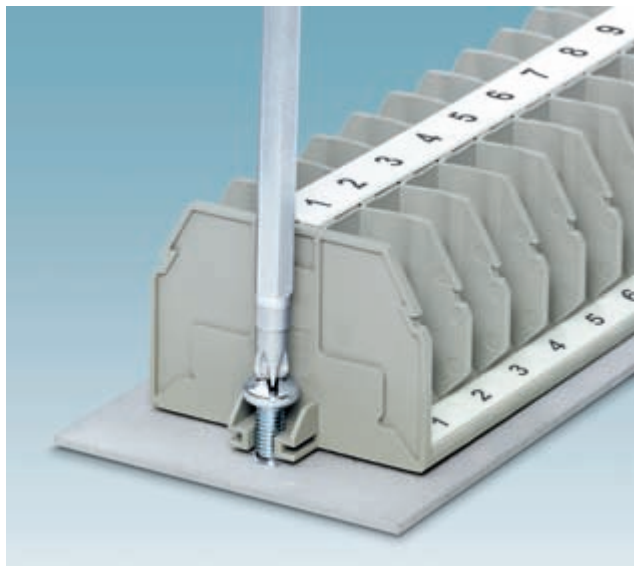


Рис.3

рей. Резьбовые гайки и токопроводящие пластины также закрыты в изолирующем корпусе. Величина номинального напряжения составляет 800 В согласно стандарту МЭК и 600 В согласно стандарту UL, что позволяет безопасно использовать клеммы данного типа для решения различных задач по всему миру.

Клеммы с размыкателями серии RSC 5 для измерительных трансформаторов спроектированы под номинальное сечение проводника 10 мм² с максимальным током 50 А. Номинальное напряжение составляет 800 В согласно стандарту МЭК и 600 В согласно стандарту UL. Перемещение разделительной пластины осуществляется с помощью винта, что предотвращает случайное включение. Все модели имеют центральный канал с винтовым соединением для распределения потенциала (**Рис.3**).

Обширный ассортимент принадлежностей

Для всех моделей клемм серий RBO и RSC имеется обширный ассортимент принадлежностей. С целью распределения потенциала в специальные каналы в клеммах устанавливаются коммутационные мостики (перемычки). Для организации переключаемых поперечных соединений между отдельными клеммами могут использоваться изоляторы и переключатели, также доступны разделительные пластины для отделения соседних перемычек. Установка разделительных пластин позволяет избежать потери полезно используемой секции, что в частности важно в условиях ограниченного пространства. Полный ассортимент продукции Phoenix Contact включает также кольцевые и вилочные кабельные наконечники. Для выполнения электромонтажных работ предлагаются обжимные клещи, клещи для снятия изоляции, кабельные резак. Кроме того, для легкого выполнения маркировки на всех клеммах имеются центральные и боковые пазы.

www.phoenixcontact.de/reihenklemmen



- **ЭЛЕКТРОМОНТАЖ**
- **МОЛНИЕЗАЩИТА**
- **ЗАЗЕМЛЕНИЕ**
- **ЗАЩИТА ОТ ИМПУЛЬСНЫХ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЙ**
- **ПРОЕКТИРОВАНИЕ**
- **ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКАЯ ЛАБОРАТОРИЯ**

г. Киев, ул. Магнитогорская 1, оф. 308-316
+380(44)224-62-71 www.frt-group.ua

Если принято решение защитить электрооборудование по цепям питания, то встают две проблемы: правильно подобрать УЗИП и правильно смонтировать систему внутренней молниезащиты.

Защита оборудования от импульсных перенапряжений по цепям питания 220/380В

Анатолий Васин, Евгений Кузьминский, г. Киев

Выбор УЗИП осуществляется по нескольким параметрам. Первое – выбор по классу испытаний, исходя из зон воздействия молнии. Второе – по типу системы электроснабжения (TNC, TNS, одно- или трёхфазное). Третье – по ожидаемой мощности импульса. Четвертое – по способу установки (DIN-рейка, плоская поверхность и т.д.).

Существует такое понятие, как зоны воздействия молнии. Согласно международному стандарту (МЭК 62305-1) принято различать пять зон воздействия молнии:

Зона 0а • - зона внешней среды объекта, все точки которой могут подвергаться прямому удару молнии и возникающему при этом электромагнитному полю.

Зона 0в • - зона внешней среды объекта, точки которой не подвергаться прямому удару молнии, при этом протекают частичные токи молнии и не ослаблено полное электромагнитное поле.

Зона 1 • - зона внутри объекта, точки которой не подвергаться прямому удару молнии, но учитывается индуцированный или частичный ток молнии и ослабленное полное электромагнитное поле.

Зона 2 • - зона внутри объекта, точки которой не подвергаться прямому удару молнии, но учитывается индуцированный или ограниченный ток молнии и ослабленное магнитное поле.

Зона 3 • - зона внутри объекта, точки которой не подвергаться прямому удару молнии, но учитываются индуцированные молнией токи и еще более ослабленное магнитное поле.

Схематическое расположение этих зон, для наиболее распространенной систем TN-C-S, показано на [рис.1](#).

Технически разделение между зонами осуществляется УЗИП. Так, уровень защиты УЗИП 1-го класса при переходе в зону 1 составляет 4кВ, 2-го класса при переходе в зону 2 - 2,5 кВ и 3-го класса при переходе в зону 3 - 1,5 кВ. Что в свою очередь соответствует категориям импульсной стойкости изоляции защищаемого оборудования.

Если на здании или в непосредственной близости от него есть молниеприемники или имеется воздушный ввод в здание, то необходимо установить во вводной щит УЗИП 1-го или 1+2 класса. Если вероятность попадания части тока мол-

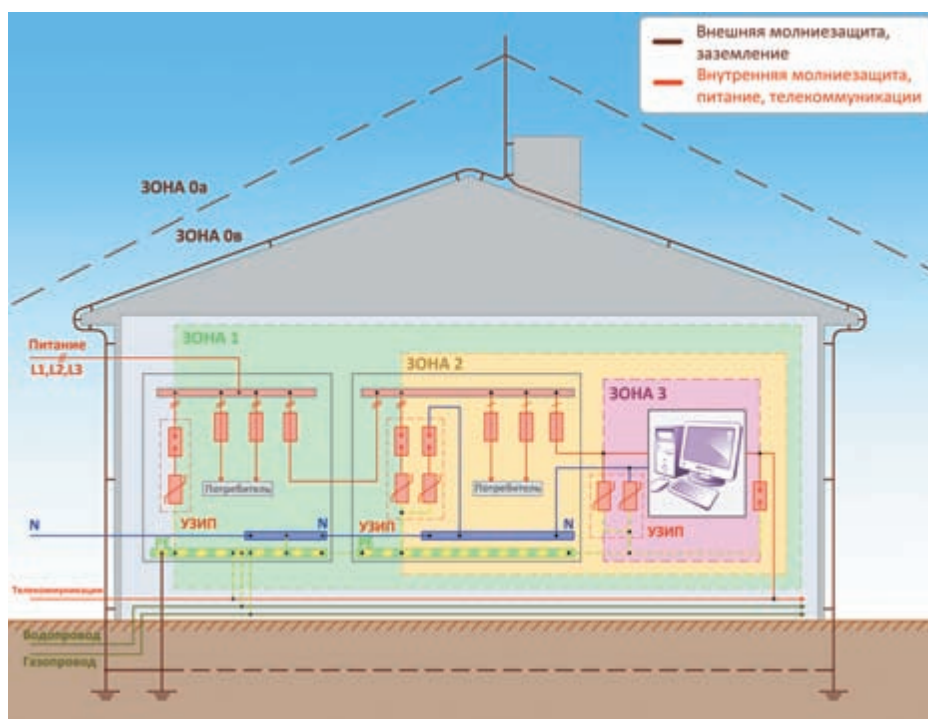


Рис.1

нии в систему электроснабжения отсутствует, то можно использовать УЗИП класса 2.

Считается, что при попадании молнии в систему внешней молниезащиты половина тока молнии уходит в землю, а вторая половина попадает на главную заземляющую шину (ГЗШ) (рис.2). Далее эти 50% тока распределяются равномерно по всем присоединенным к ГЗШ коммуникациям. Отсюда делается вывод, что мощность УЗИП определяется именно этой частью. Есть определённые сомнения в точности приведённых расчетов, т.к. вряд ли по силовому кабелю и телефонному проводу пойдут одинаковые токи. Да и по СНиПу водопроводные и отопительные трубы на вводе в здание должны иметь изолирующие вставки. Поэтому более правильным было бы считать, что те 50% тока молнии, которые попадают на ГЗШ, идут через УЗИП по силовому кабелю питания.

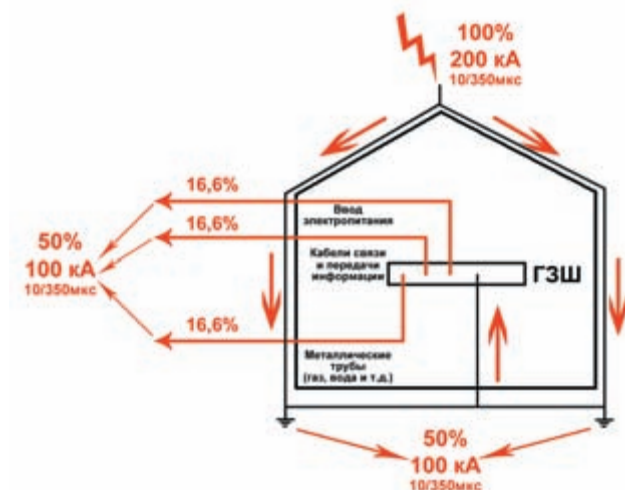


Рис.2

Учитывая, что 99% ударов молний на равнинах с умеренным климатом имеют амплитуду менее 100 кА, в расчетах можно исходить из этой цифры. И тогда при наличии УЗИП по каждому проводу питания пойдёт около 1/4 от тех 50 кА, которые попадут на ГЗШ (при режиме нейтрали TNС), т.е. около 12,5 кА. Это как раз та самая минимальная величина I_{imp} (10/350), допустимая для 1-го класса УЗИП по МЭК 51992-2002. С учетом приблизительности всех этих



Рис.3

расчетов, лучше брать УЗИП с током не менее 20 кА (10/350) на полюс.

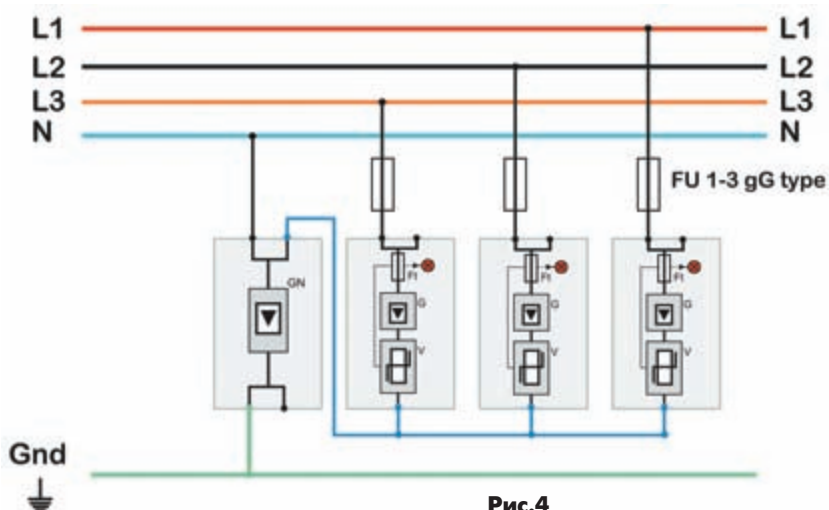


Рис.4

Если же вероятность попадания части прямого тока молнии исключена, то можно сразу ставить УЗИП 2-го класса. Рассчитать, даже приблизительно, мощность наведённого импульса довольно сложно, поэтому для этих устройств наиболее ходовыми являются типовые параметры $I_n=20\text{ kA}$ (8/20) и $I_{max}=40\text{ kA}$ (8/20).

Для защиты наиболее ответственного и чувствительного оборудования непосредственно перед ним необходимо устанавливать УЗИП 3-го класса, в этом случае часто бывает целесообразно применить УЗИП со встроенным ВЧ-фильтром, который не только защищает от импульсных перенапряжений, но и фильтрует ВЧ помехи малой амплитуды, например DS-HF (рис.3).

Если вас не интересует весь объект целиком, а нужно защитить только одну комнату с оборудованием, например с сервером, то принципы подбора УЗИП мало отличаются от вышеизложенного.

А теперь, когда определено, какие УЗИПы и где ставить, можно рассмотреть некоторые особенности их монтажа. Устройства для защиты по питанию могут иметь три типа подключения:

А теперь, когда определено, какие УЗИПы и где ставить, можно рассмотреть некоторые особенности их монтажа. Устройства для защиты по питанию могут иметь три типа подключения:

А теперь, когда определено, какие УЗИПы и где ставить, можно рассмотреть некоторые особенности их монтажа. Устройства для защиты по питанию могут иметь три типа подключения:

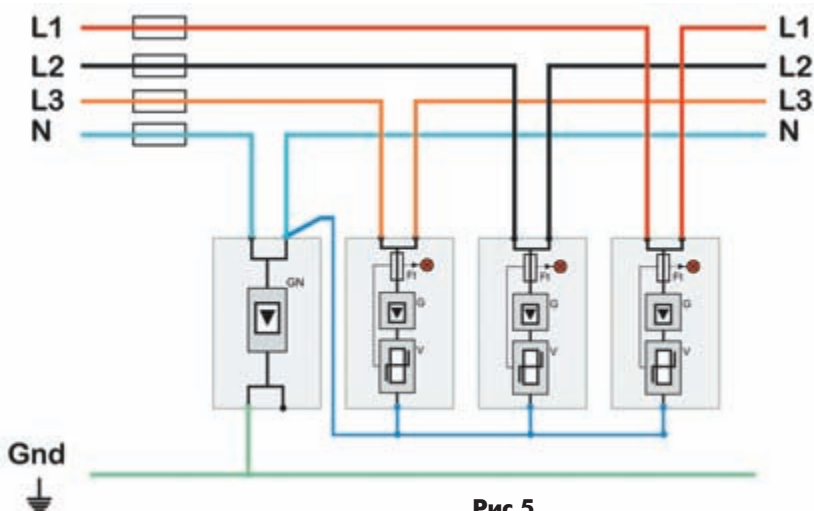


Рис.5

- параллельный или Т-образный (рис.4), когда УЗИП подключается параллельно питающей цепи. Рабочий ток при этом через устройство защиты не идёт, т.е. вы можете его использовать при любой мощности системы электроснабжения. Сечение соединительных проводников должно выбираться в соответствии с рекомендациями производителя УЗИП.
- последовательный, когда УЗИП ставится в разрыв питающего провода. В этом случае устройство защиты должно иметь номинальный ток нагрузки I_L больше максимального рабочего тока цепи, в которую оно установлено. Примером может служить DS-HF на рис.3.



Рис.6

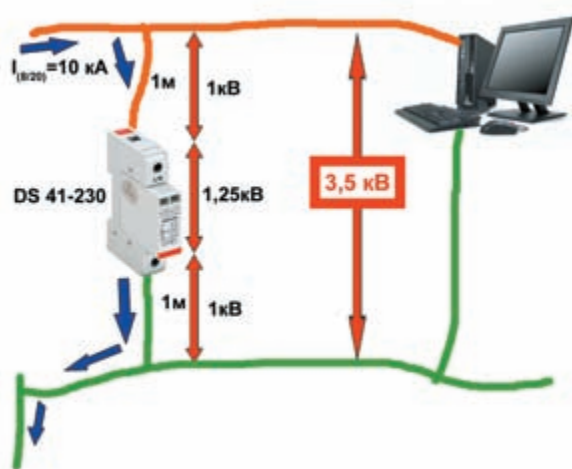


Рис.7

- V-образный тип подключения, когда рабочий ток цепи протекает по медному шунту, установленному внутри УЗИП. При таком подключении сечение ваших рабочих проводников не должно превышать максимально допустимого для УЗИП сечения (рис.5).

Ещё одна особенность параллельного монтажа УЗИП заключается в том, что соединительные провода между УЗИП и точкой присоединения к сети не должны превышать 0,5м (МЭК 60364-5-534-97). Это связано с тем, что микросекундный импульс перенапряжения является высокочастотным сигналом и имеет очень крутой фронт. А любой проводник, кроме активного сопротивления, имеет ещё и индуктивное. Оно очень маленькое, примерно 1 мкГн/м при сечении провода 16 кв.мм, и на промышленной частоте им обычно пре-

небрегают. Но при крутизне фронта тока (di/dt) 1кА/мкс на каждом метре провода падает 1кВ (рис.6). И это напряжение складывается с остаточным напряжением УЗИП и прикладывается к оборудованию (рис.7). При этом амплитуда импульса может значительно превысить допустимые для данного оборудования значения.

Именно по этой причине нельзя ставить вместо предохранителей FU 1-3 автоматические выключатели. Каждый автоматический выключатель содержит катушку индуктивности, стоящую последовательно в рабочей цепи и имеющую индуктивность значительно большую, чем метр прямого провода. И в случае использования автоматического выключателя при приходе импульса всё напряжение упадёт на нём, а УЗИП при этом почти не будет работать. В результате может пострадать защищаемое оборудование.

Ещё один вопрос, который обычно встает перед инженером – нужно ли ставить УЗИП 2 или 3 класса после устройства типа 1+2 или 1+2+3, установленного во вводном щите? Ведь уровень напряжения защиты у этого устройства (U_p)

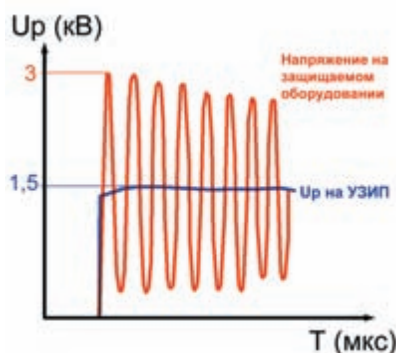


Рис.8

не более 1,5кВ, что не превышает уровень, характерный для 3 класса. Ответ – не обязательно, если расстояние по кабелю от УЗИП 1+2 класса до защищаемого оборудования не более 15м и рядом нет источников сильных наводок. Если же расстояние более 15 метров, то ставить необходимо, т.к. ситуация может развиваться, например, как на рис.8. Здесь пришедший импульс перенапряжения ограничивается УЗИП до 1,5кВ, а уже внутри здания на него накладывается помеха, наведённая от различного мощного электротехнического оборудования. Сами по себе уровни этих помех не превышают допустимый, для защищаемого оборудования, но вместе эти перенапряжения могут привести к сбоям и даже выходу оборудования из строя.

Для эффективной защиты от перенапряжений по линии питания расстояние от места подключения УЗИП 2 или 3 класса до защищаемого оборудования не должно превышать 5м.

В заключении можно отметить, что защита оборудования от перенапряжений – это вопрос комплексный и не ограничивается установкой УЗИП, ведь без качественной системы заземления и уравнивания потенциалов работа УЗИП будет неэффективной. Также не надо забывать о таких способах улучшения электромагнитной обстановки, как экранирование и прокладка линий питания с учётом электромагнитной совместимости.

В статье пойдет речь о применении тиристорных модулей серии TSM-LC/LC-I/HV компании EPCOS AG в динамических ККМ-системах, их функциональности, взаимодействии с другими компонентами системы. Будут выявлены преимущества данной серии модулей в системе и определены условия их применения.

Динамическая коррекция коэффициента мощности. Тиристорные модули серии TSM

Анатолий Савельев, инженер по применению компонентов представительства компании EPCOS AG в России и странах СНГ, г. Москва
Ирина Олейник, бренд-менеджер ООО «Дискон», г. Донецк

В последнее время в коррекции коэффициента мощности происходят значительные изменения технологических процессов. Статические системы коррекции коэффициента мощности (на электромеханических контакторах) вытесняются динамическими системами с новыми возможностями, способствующими снижению затрат как предприятий-производителей, использующих данные системы для уменьшения реактивной энергии, так и предприятий, целью которых является разгрузка систем электропередач.

Электромеханические контакторы в сравнении с электронными переключателями.

Обычные системы коррекции коэффициента мощности состоят из контроллера и конденсаторов. Они соединены в электрическую сеть посредством электромеханических контакторов. Из-за времени разряда конденсаторов контакторы возвращаются в исходное состояние до 60 секунд. Новые области применения постоянно требуют технологий, которые соответствуют реальному времени. Поэтому системы коррекции коэффициента мощности

(в дальнейшем будем называть их ККМ-системы), такие как электронные тиристорные модули замещают медленные электромеханические переключатели (контакторные пускатели). Меньшее время отклика, более длительный период эксплуатации являются важным преимуществом динамических систем, потому что тиристоры не подвергаются механическому износу.

Отказ от механических контакторов помогает избегать высоких бросков пускового тока. Тиристорные модули подключают конденсаторы при переходе через нулевой уровень синусоиды тока и, таким образом, предотвращают высокие броски пускового тока.

Преимущества динамической коррекции коэффициента мощности (ККМ)

Динамические ККМ-системы открывают новые области применения и предлагают следующие преимущества:

- снижение реактивной мощности и сокращение затрат на электроэнергию в системах распределения мощности, даже при быстро меняющихся нагрузках;

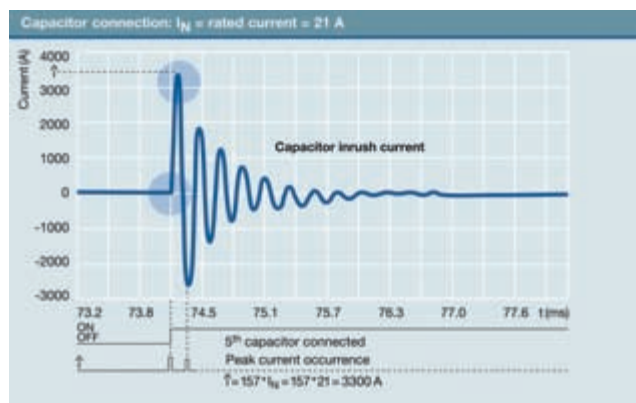


Рис.1

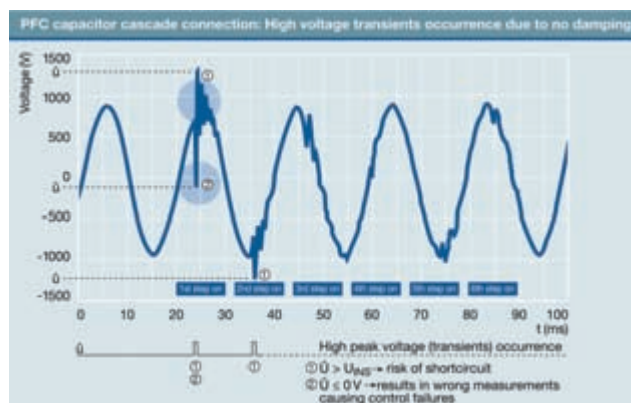


Рис.2

- время переключения менее, чем 20 мс;
- снижение капитальных затрат на новое оборудование (распределительные устройства, системы передачи, поперечное сечение кабеля) благодаря предотвращению высоких бросков пускового тока;
- стабилизация сетевого напряжения, (например, во время сварки не возникает снижение напряжения);
- предотвращение резких перепадов напряжения;
- плавное переключение;
- более продолжительный срок эксплуатации систем коррекции коэффициента мощности и оборудования компенсации реактивной мощности.

Динамическая ККМ широко используется во многих сферах: сварочное оборудование, промышленные прессы, автомобильная промышленность, ветровые парки, краны, подъемные механизмы и т.д.

Когда низковольтный силовой конденсатор напрямую под-соединяется к электрической линии без демпфирования пускового тока, то воздействие на конденсатор подобно цепи короткого замыкания. Конденсаторы, соединенные параллельно, частично заряженные конденсаторы, вызывают чрезвычайно высокие броски пускового тока. Чтобы избежать отрицательного воздействия на качество электроэнергии и срок службы конденсатора, нужно уменьшить бросок пускового тока.

Бросок пускового тока в 157 раз выше, чем номинальный ток (см. [рис.1](#)). Это вызвано параллельным соединением конденсатора с контактором обычного электродвигателя.

Подобный бросок пускового тока приводит к тяжелым «загрязнениям» сети (например, к отклонению напряжения), срабатыванию предохранителей и вызывает сильное изнашивание контактов пускателя.

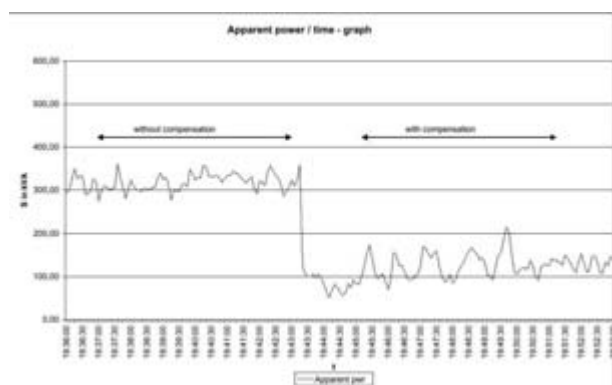


Рис.3

Воздействие на напряжение электрической сети показано на [рис.2](#). Отклонение напряжения может вызвать серьезные последствия, такие как, разрушение изоляции, повреждение других нагрузок в этой сети или нарушение работы в системах передачи данных и выход из строя оборудования.

Таким образом, отклонения напряжения могут вызывать электрический разряд или способствовать повреждению изоляции, что представляет опасность для установки. Они также могут вызывать нарушение работы в системах передачи данных и инструментах.

Хотя чрезмерно высоких бросков пускового тока можно избежать при использовании особых контакторов с дополнительной группой для предварительного заряда конденсаторов через резисторы, импульсный ток остается (см. [рис.3](#)).

Ток проходит через конденсатор с реактивной мощностью 12.5 квар и номинальным током 18 А при 400 В с использованием контактора с зарядным резистором (справа) и без него (слева).

Тиристорный переключатель

Возникшую проблему высоких бросков пускового тока целиком можно устранить с помощью тиристорных модулей, которые допускают любое количество циклов переключения и краткое время переключения для быстро изменяющихся нагрузок. Так как конденсаторы переключаются тиристором в момент пересечения синусоиды тока нулевого значения, то броски пускового тока практически исключаются.

Действительно тиристор переключает конденсатор без задержек. Как только поступает сигнал с контроллера на тиристор, ток начинает проходить через конденсатор и увеличивается с нулевого значения до амплитудного без бросков пускового тока ([рис.4](#)). Так как не возникает пиков пускового тока, то и не образуются опасные отклонения напряжения.

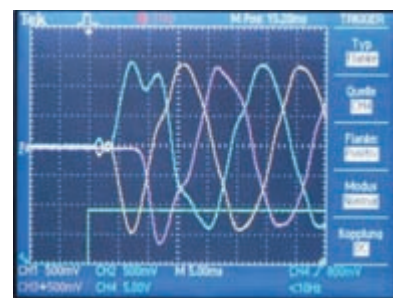


Рис.4

Тиристор переключает конденсатор без задержек. Ток увеличивается с нулевого значения до пикового без бросков, таким образом не происходят опасные отклонения напряжения.

В случае «загрязнения» гармониками, необходимо использовать динамическую систему ККМ с соответствующими конденсаторами вместе с индуктивностями (фильтрующими дросселями) для того, чтобы избежать перегрузки конденсаторов.

Типичное применение динамической ККМ-системы наблюдается в металлургической промышленности. Прессы и сварочные машины работают параллельно с электрической линией. Время переключений остается неизменным благодаря быстрым изменениям нагрузок. Динамические ККМ-системы фактически позволяют осуществлять управление в реальном времени. Изготовление динамической системы приводит к значительному снижению полной мощности (см. [рис.5](#)).

В итоге были значительно снижены капитальные затраты для низковольтной системы электроснабжения (системы

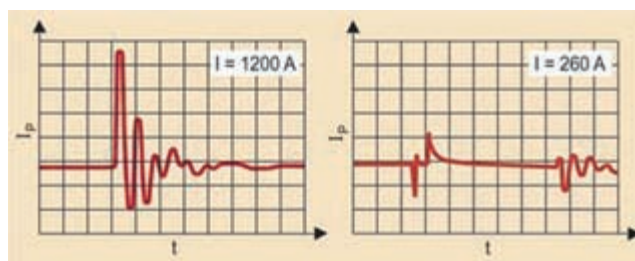


Рис.5

сборных шин, нового трансформатора, низковольтного вводно - распределительного щита и т.д.) .

Что же предлагает мировой лидер на рынке комплектующих для компенсации реактивной мощности?

Многолетний опыт корпорации EPCOS AG, приоритеты заказчиков, разработки новых технологий, позволили создать мировому лидеру соответствующий ряд продукции для динамической ККМ-системы (контроллер BR6000-T и гибридный (комбинированный) контроллер BR6000-T6/R6 для смешанной компенсации, конденсаторы и восемь типов тиристорных модулей, в состав которых входят TSM-LC/LC-I/HV (с реактивной мощностью от 10 до 200 кВар).

Самоконтролируемый тиристорный модуль TSM является динамическим электронным переключателем, который может коммутировать PFC конденсаторы без скачков напряжения за несколько миллисекунд.

Дисплей с русскоязычным текстовым меню позволяет легко использовать контроллер коррекции коэффициента мощности.

Преимущества тиристорного модуля TSM-LC/LC-I/HV компании EPCOS AG:

- простота сборки установки: тиристорный модуль можно использовать, как конденсаторный переключающийся контактор, он имеет встроенные развитые логико-информационные возможности;
- автоматическое управление для конденсаторов до 200 квар;
- благодаря ему не появляются гармонические искажения посредством включения полной синусоидальной волны;
- быстрое время отклика, менее чем 7 мс;
- постоянный контроль напряжения, температуры конденсатора и тока;
- светодиодная индикация для управления и сообщений об ошибках.

Таблица 1

Тип	Код заказа
BR6000-T6	B44066R6106E230
BR6000-T12	B44066R6112E230
BR6000-T6R6	B44066R6066E230
BR6000-T12/S485	B44066R6412E230
BR6000-T6R6/S485	B44066R6466E230
MMI6000-R	B44066M6000E230
MMI6000-T	B44066M6100E230

Динамический PF контроллер BR6000-T (Рис. 6), разработанный специально для тиристорных модулей TSM-LC/HV является результатом постоянного развития серии BR6000, его версии постоянно обновляются и совершенствуются. Схема динамической ККМ-системы с применением BR6000-T показана на рис.7.

Контроллер BR6000-T соединен с тиристорным модулем. Он может управлять 12-тью модулями, которые работают с конденсаторами и фильтрующими дросселями (антирезонансными фильтрами гармоник).

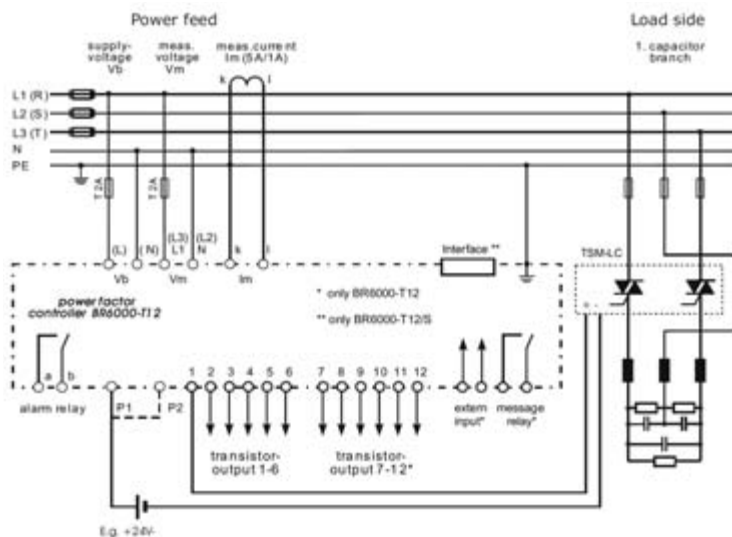


Рис.7

Например, контроллер запускает тиристорный модуль TSM, который управляет конденсаторами PFC вместе с фильтрующими дросселями. Благодаря быстрому процессору, достигаются краткие циклы переключения. В дополнение ко времени переключения менее чем 20 мс, BR6000-T предлагает очень быстрые настройки коэффициента мощности путем одновременного переключения нескольких ступеней. Можно настроить различные параметры для обеспечения отличного сочетания контроллера с различными тиристорными модулями.

Другое нововведение позволяет легко соединить два контроллера независимо от количества источников электроснабжения.

Текстовый управляемый с помощью меню дисплей позволяет легко управлять регулятором реактивной мощности. Новые особенности позволяют производить интуитивно все

Таблица 2

Тип	Код заказа
TSM-LC10	B44066T0010E402
TSM-LC25	B44066T0025E402
TSM-LC50	B44066T0050E402
TSM-LC100	B44066T0100E402
TSM-LC200	B44066T0200E402
TSM-LC-I	B44066T1022E520
TSM-HV50	B44066T0050E690
TSM-HV200	B44066T0100E690

операции с контроллером. Символы на его экране обеспечивают простую работу, не требуют пояснений и сопровождающего текста (на русском языке).

BR6000-T доступен с интерфейсом RS485 (BR6000-T12/S485). При использовании MMI6000 (см. рис. 8) вместе с этим контроллером, токи каждой конденсаторной ступени могут постоянно мониториться. Это защищает конденсаторы, повышает безопасность и срок эксплуатации системы. Дефектные ступени (определяются в частности по току) сразу высвечиваются на дисплее контроллера. Выявленная дефектная ступень автоматически выключается.

Перечень контроллеров BR6000-T и интерфейсов MMI6000, предлагаемый производителем EPCOS AG представлен в **таблице 1**. Модули TSM-серии — в **табл. 2**.

Подведем итоги

Традиционные системы коррекции коэффициента мощности служат для оптимизации фазовых сдвигов и для уменьшения гармоник в сетях питания. Использование новых технологий в современной промышленности негативно сказывается на качестве сигнала в сетях силового питания. Чрезмерные токи, увеличенные потери и пульсации не только влияют на пропускную способность сети, но и оказывают значительное воздействие на чувствительные электронные приборы. Возможное решение этих проблем заключается в использовании динамической коррекции коэффициента мощности. Подобные системы с тиристорными модулями предлагают значительные преимущества перед статическими решениями с конденсаторными переключающимися контакто-

рами, которые заключаются в: сокращении времени переключения (менее чем 7 мс.), отсутствии пиковых токов, опасных отклонений напряжения и «загрязнении» линий гармониками, невысоких требованиях к персоналу при установке.



Рис.8

Ориентируясь на конечного потребителя, его приоритеты и возможности, представители компании EPCOS AG разработали целый ряд компонентов для коррекции коэффициента мощности: контроллеры с процессорным управлением, имеющие до 12 выводов; быстро переключающиеся тиристорные модули; конденсаторы со встроенной защитой от перегрузок; токоограничивающие дроссели; фильтрующие дроссели для защиты конденсаторов от гармоник. Они полностью отвечают требованиям рынка KPM Украины, широко используются производителями, монтажными и сервисными организациями, одобрены разработчиками проектных отделов.



Компоненти для компенсації реактивної потужності
ЯКІСТЬ, ЩО НЕ ПОТРЕБУЄ ОБСЛУГОВУВАННЯ!

ТОВ «ЕПКОС»
 125315, Росія, Москва, Ленінградський пр-т, 74а
 т. +7 (495) 663-21-41
www.epcos.com
 e-mail: anatoly.saveliev@epcos.com



PhiCap
серія МКР



PhaseCap
Compact
серія МКК...-02



PhaseCap
Premium
серія МКК...-01



PhaseCap
HD
серія МКК...-21



серія
МКВ...-02

к о н д е н с а т о р и

зміна

повільно

навантаження

швидко



• BR6000-R6/R12
• контактори



• BR6000-T6R6
• тиристорні модулі TSM-LC
• контактори



• BR6000-T6/T12
• тиристорні модулі TSM-LC

• Значний термін використання

• Стійкість до високих імпульсних струмів

Дроселі:



фільтрувальні



струмо-обмежувальні



разрядні



ТОВ «Дискон»
 Офіційний партнер
 компанії «EPCOS AG» в Україні
83008, м. Донецьк,
вул. Умова, 1
тел./ф.: (062) 385-49-09, 385-48-68
<http://discon.ua>
e-mail: sales@discon.ua

Компания «Энергомера» выпустила новый счетчик СЕ208, предназначенный для учета электроэнергии в частном секторе, в составе автоматизированной системы контроля и учета электроэнергии.

АСКУЭ на базе SPLIT-счетчика – новое слово в борьбе с хищением электроэнергии

АСКУЭ на базе СЕ208 – просто и выгодно

Специалистами компании «Энергомера» разработан весь комплекс технических средств для АСКУЭ: счетчики электроэнергии, устройства сбора и передачи данных, оборудование связи, а также специализированное программное обеспечение. Модульный подход к их созданию обеспечивает возможность оптимальной конфигурации в конкретных проектных решениях.

Благодаря своим техническим особенностям АСКУЭ на базе продукции «Энергомера» позволяет не только установить общий объем отпущенной электроэнергии, но и контро-

лировать ее потребление абонентами, а значит свести до минимума факты хищений электроэнергии.

Экономический эффект АСКУЭ тем очевиднее, чем выше класс точности установленных в ней приборов учета. Более того: именно функциональные возможности счетчиков определяют, какие задачи она сможет решать. Наши специалисты уделяют большое внимание решению проблемы обеспечения связи между устройствами, составляющими систему учета. На базе счетчиков СЕ208 возможно построение АСКУЭ с использованием радиосвязи для обмена данными.



The image is a composite advertisement. On the left, a white Energomera CE208 meter is shown against a blue background. On the right, a modern building with a sign that reads 'КОНЦЕРН ЭНЕРГОМЕРА' is shown under a blue sky. The meter has a digital display and a small screen. The building has large glass windows and a sign above the entrance.

Компания «Энергомера», продолжая укреплять свои лидирующие позиции на потребительском рынке Украины, постоянно наращивает усилия по обеспечению своей продукции высокими потребительскими качествами. К числу важнейших направлений деятельности Компании относится и неуклонное развитие комплекса сервисных услуг в отношении своей продукции, оказываемых украинскому потребителю.

С этой целью предприятие ООО «Харьковский ЗТЗ «Энергомера», полноправно представляя Компанию «Энергомера» на рынке Украины, освоило полный спектр оказания сервисных услуг по всей выпускаемой Компанией продукции и в своем поступательном движении уверенно выходит на новую ступень своего развития — лицензионный серийный выпуск новейших перспективных разработок электротехнической продукции.

Уникальный счетчик

Отличительной особенностью нового CE208 является его состав. Конструктивно счетчик делится на две части:

Измерительная (измерительный блок) выполняет всю функциональность многотарифного счетчика. Эта часть счетчика устанавливается в недоступном для потребителя месте, обычно вблизи опоры линии электропередачи на отводящих к потребителю силовых проводах. К тому же, измерительный блок счетчика не требует дополнительной защиты от влияния окружающей среды.

Потребительская (индикаторное устройство) устанавливается в любом удобном для потребителя месте и выполняет функции индикации показаний.

Таким образом, расположение измерительного блока в недоступном для потребителя месте, поможет в борьбе с хищением электроэнергии.

Кроме того CE208 обладает важными функциональными особенностями:

- измерение активной и реактивной электроэнергии в прямом направлении;
- встроенное реле управления нагрузкой на 80 А;
- контроль лимитов потребления с возможностью отключения встроенного реле при превышении;
- возможность как локального учета так и работы в составе АСКУЭ;
- наличие радио и PLC-интерфейса.

Характеристики радиоканала:

Частота сети: 433 МГц.

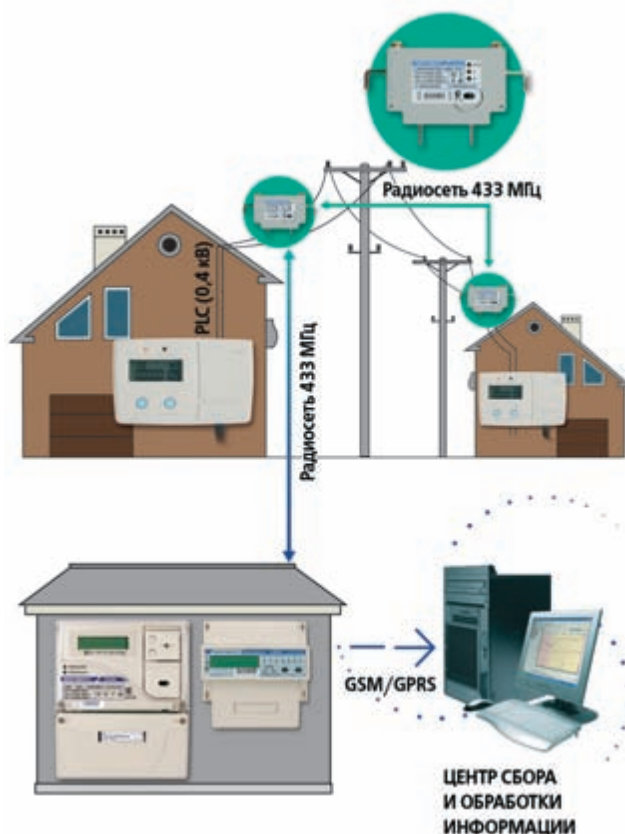
Выходная мощность: 10 мВт.

Организация сети: самоорганизующаяся Mesh-сеть.

Количество устройств в сети: 1024.

Количество уровней ретрансляции: 10.

Внедрение системы АСКУЭ – один из эффективных методов борьбы с коммерческими потерями электроэнергии. А построение системы на основе счетчика CE208 «Энергомера» – лучший путь к эффективному функционированию энергоснабжающих компаний. Более



подробную информацию о счётчиках электроэнергии CE208 можно найти на официальном сайте Концерна – www.energomera.ru.

ООО Харьковский ЭТЗ «Энергомера»

Украина, 61139, г. Харьков,

ул. Лозовская, 5

Тел.: (057) 756- 85-35

Факс: (057) 760- 35-86

ShabanovRI@energomera.ru



АС/DC-драйверы светодиодов серии RACD60 с выходной мощностью 60 Вт

Исключительное сочетание:

- две модификации: CV – с постоянным выходным напряжением, CC – с постоянным выходным током
- универсальный диапазон входного напряжения 90-264 В, 50/60 Гц
- коррекция коэффициента мощности (>0.9)
- две модификации сверхмалого габаритного корпуса: бескорпусное исполнение (/OF, /TOF), герметичный корпус (/IP67)
- ЭМС и безопасность – сертификация cUL/UL8750, соответствие CE
- прочность изоляции (вход-выход) 3.75 кВ (1 мин)
- высокий КПД (до 89%)

Тип	Диапазон выходного напряжения, В	Диапазон выходного тока, мА
RACD-4200 *	11-13.5	3570-4200
RACD-2400 *	17-24	2150-2500
RACD-2100 *	21-28	1400-2140
RACD-1400 *	21-28	1400-2140
RACD-1050 *	38-54	700-1100
RACD-700 *	38-54	700-1100

* **суффикс /OF** – стандартное бескорпусное исполнение, возможность регулировки $I_{\text{вых}}$ встроенным резистором;
суффикс /TOF – стандартное бескорпусное исполнение, возможность регулировки $I_{\text{вых}}$ по сигналу термодатчика;
суффикс /IP67 – опционное исполнение в герметичном корпусе для защиты от воздействия окружающей среды (класс IP 67) с фиксированным уровнем $I_{\text{вых}}$.

**Гарантия
5 лет!**



RECOM
www.recom-international.com

VD MAIS – официальный дистрибьютор компании Rescom в Украине

тел.: (0-44) 220-0101, 492-8852, (0-57) 719-6718, (0-562) 319-128, (0-62) 385-4947, (0-692) 544-622, (0-32) 245-5478
 info@vdmals.kiev.ua, www.vdmals.kiev.ua

Основные характеристики семейства новых драйверов светодиодов производства компании Rescom представлены в статье.

Новые драйверы светодиодов компании Rescom*

Галина Местечкина, г. Киев



Будущее, вне сомнений, за светодиодами. Появившиеся около 40 лет назад, светодиоды стали быстро доминировать в качестве источников света.

Мало кто помнит светодиодные дисплеи в работающих на батарейном питании мультиметрах, появившихся 40 лет тому. Интенсивность свечения была достаточной, чтобы изображение на дисплее было видимым даже при дневном освещении. Вряд ли кто-то мог представить тогда, что вскоре светодиоды будут освещать предприятия, улицы и жилые помещения. Тем не менее, интенсивность свечения массива светодиодов на сегодня очень высока и современные технологии изготовления драйверов для их питания позволяют трансформировать переменное или постоянное напряжение первичного источника в постоянный ток, который светодиоды преобразуют в комфортное освещение. Естественно, модули драйверов светодиодов являются неотъемлемой частью этой системы освещения и для удовлетворения стремительно возрастающей потребности в них фирмы-производители постоянно расширяют ряд выпускаемых драйверов.

Технология понижения/повышения напряжения как гибридное решение

Люминесценция одного светодиода может быть достаточной для карманного фонарика, но она будет мала для того, чтобы хорошо осветить рабочее место или мастерскую, для освещения которой необходимо большее количество светодиодов. Если включить светодиоды параллельно, как это делается с использованием ламп накаливания, они работать не будут, т.к. из-за нелинейности вольтамперной характеристики светодиоды имеют разные уровни порогового напряжения, значительно отличающиеся даже в пределах партии, изготовленной одним производителем. Параллельное соединение светодиодов в связи с этим невозможно, тогда как последовательное позволяет пропускать через них один и тот же ток и обеспечивает одинаковую светоотдачу, хотя и требует более высокого напряжения на выходе драйвера, что не всегда возможно.

Для освещения парков или садовых дорожек может быть использована автономная энергосистема, например, аккумулятор, который заряжается от вращаемой ветром турбины или солнечной батареи. Предположим, для этого используется стандартный аккумулятор напряжением 12 В, который полностью заряжен в течение дня до 14 В. Если отнять 1 В на падение напряжения на драйвере с постоянным выходным током, можно будет включить последовательно 4 светодиода, учитывая то, что прямое падение напряжения на светодиоде составляет около 3 В. Понижение всего на 2 В напряжения аккумулятора приведет к отказу и отсутствию освещения. Лучшей альтернативой является использование понижающего/повышающего драйвера, такого как RBD-12, недавно разработанный компанией Rescom. Этот драйвер преобразует напряжение аккумулятора 12 В в 24 В, что позволяет подключить последовательно 8 светодиодов с обеспечением постоянства протекающего через них тока даже если напряжение на аккумуляторе снизится в течение ночи до 8 В.



Семейство драйверов RBD-12 работает как обычный повышающий преобразователь с выходным напряжением, превышающим требуемое для питания такой цепи. Имеется две модели этих драйверов с выходным током 350 и 500 мА и возможностью его регулировки с использованием ШИМ или аналогового управления. Выходная мощность драйверов – 20 Вт.

Они обеспечивают КПД до 92%, что подтверждает их превосходство перед аналогами. Серийный выпуск этих драйверов намечен на конец 2012 г.

Направление повышения напряжения

Имеется два пути повышения яркости освещения: использовать более мощные светодиоды и повысить выходной ток драйвера с 350 мА («1-ваттный» светодиод) до 700 мА («2-ваттный» светодиод) или соединить последовательно большее число одноваттных светодиодов и работать при более высо-

* LED-Driver Trends: Power Engine for LEDs. Пресс-релиз Rescom Electronic GmbH.

ком напряжении на выходе драйвера. Имеющиеся драйверы ограничены выходным напряжением 36-40 В и 10-12 светодиодами, включенными в цепь последовательно. Современные многокристальные светодиоды работают при напряжении 40 В или более, а их производители все чаще говорят о более высоких напряжениях.

Директива SELV (Safe Extra Low Voltage – безопасное сверхнизкое напряжение) определяет для светодиодных драйверов «экономичный» предел выходного напряжения в 60 В. Дальнейшее его повышение требует принятия дополнительных мер по обеспечению безопасности и защиты, а поэтому является основанием для повышения цены. Новое семейство драйверов RCD-48 производства компании Recom позволяет полно-



стью уйти от этой проблемы. На выходе этих высоковольтных драйверов можно включить последовательно в цепи до 17 светодиодов с обеспечением выходного тока 350, 500, 700 или 1200 мА при диапазоне входного постоянного напряжения

от 9 до 60 В. Эти модули выполнены в пластмассовом или металлическом корпусе и обеспечивают выходную мощность до 70 Вт. Драйверы этого семейства имеют модификации конструкции, отличающиеся типом выводов: для монтажа в отверстия печатной платы или проводных выводов для монтажа на ее поверхность. Кроме того, драйверы серии RCD-48 позволяют регулировать интенсивность свечения светодиодов при аналоговом или цифровом управлении.

Наличие встроенного опорного источника напряжения обеспечивает возможность выполнения такой регулировки с использованием подключаемого извне потенциометра и внешних датчиков или контроллеров, что позволяет расширить области применения этих драйверов.

Симисторный регулятор силы света светодиодов

При искусственном освещении часто возникает необходимость регулировать его яркость для поддержания комфорта.

Это просто сделать при использовании ламп накаливания, но сопряжено с рядом проблем при переходе на светодиодные источники света. К ним можно отнести необходимость при разработке драйвера с входным напряжением переменного тока, содержащего активный корректор коэффициента мощности (PFC – Power Factor Correction), учитывать специфику совмещения требований к величине коэффициента мощности с использованием на входе драйвера симистора для регулировки выходного тока. Возникающая проблема связана с относительно низким током нагрузки драйвера светодиодов в сравнении с токами, необходимыми при использовании ламп накаливания, регулировка яркости свечения которых также производится изменением угла отсечки симисторов.

При этом на корректор коэффициента мощности возлагается задача снижения пульсаций тока во входной цепи драйвера, выполнение которой усложняется при необходимости значительного снижения яркости свечения. При этом снижение силы света может сопровождаться мерцанием светодиодов. Одновременно следует учитывать, что симисторная система регулировки яркости освещения имеет предел его снижения – 10%, т.к. при этом ток через симистор еще не прерывается. Однако снижение силы света, излучаемого светодиодами, до 10% не всегда приемлемо, т.к. человеческий глаз воспринимает это как относительно яркое освещение. Кроме того, драйвер должен быть совместим с определенным типом симистора.

Избежать этих проблем можно, применив новый драйвер компании Recom серии RACT20, свободный от возникновения эффекта мерцания светодиодов вплоть до уменьшения тока до нуля. Для достижения такой возможности разработчиками были использованы дополнительные цепи. Одна из них называется «динамический корректор коэффициента мощнос-



Таблица 1

Тип	RBD-12 DC-вход, понижающий/ повышающий драйвер	RACT20 AC-вход, симисторный драйвер с регулировкой выходного тока	RCD-48 DC-вход, высоковольтный понижающий драйвер
Выходная мощность, Вт	3-20	20	70
Входное напряжение, В	8-36	115 или 230	9-60
Выходное напряжение, В	8-40	12-56	2-56
Выходной ток, мА	350 или 500	350, 500, 700 или 1200	350, 500, 700 или 1200
Регулировка силы света	ШИМ/аналог	Симистор	ШИМ/аналог
Коэффициент мощности (PF)	–	не менее 0.95	–
КПД, типов., %	92	82	96
Диапазон рабочих температур, °C	-40...80	-30...50	-40...80
Наработка до отказа, млн ч	1.7	0.07 (расчетн.)	1.7
Сертификация на соотв. ЭМС	ENUL60950-1	EN60950-1, EN61347, UL 8750	ENUL60950-1
Срок гарантии, лет	5	5	5

ти» – «Dynamic PFC» и обеспечивает линейную зависимость между шириной и частотой импульсов и фазой сигнала цепи управления симистором. При этом угол отсечки точно соответствует тому, какой необходим для работы дополнительной цепи.

Кроме того, в отличие от большинства драйверов, в которых для фильтрации пульсаций на входе устанавливаются электролитические конденсаторы большой емкости, в модулях RACT20 необходимость в них отсутствует. При этом следует учесть, что применение электролитических конденсаторов существенно понижает прогнозируемый ресурс драйвера из-за влияния повышенной температуры теплоотвода, на котором установлены светодиоды, на срок эксплуатации расположенных рядом конденсаторов и, соответственно, – драйверов.

В дополнение, относительно высокий КПД драйверов RACT20 позволяет снизить рассеиваемую мощность и повысить допустимую рабочую температуру окружающей среды. Эта новая разработка обеспечивает свободную от мерцаний работу светодиодов и возможность снижения до нуля силы света.

В **табл. 1** приведены основные характеристики новых семейств драйверов светодиодов компании Recom: RBD-12, RCD-48 и RACT20.

Все три семейства драйверов сертифицированы на соответствие требованиям международных стандартов по электромагнитной совместимости и имеют срок гарантии 5 лет.

Драйверы светодиодов семейств RBD-12, RCD-48 и RACT20 соответствуют требованиям директивы RoHS, ограничивающей применение вредных веществ, в том числе свинца, в электронной технике.

Образцы представленных новых семейств драйверов можно заказать в фирме VD MAIS – официальном дистрибьюторе компании Rescom в Украине.

Дополнительную информацию о продукции компании Recom можно получить в сети Интернет по адресу: <http://www.recom-international.com> или в фирме VD MAIS.

Автор приносит благодарность менеджеру фирмы VD MAIS М. Гармотько за предоставленную информацию и консультации при написании статьи.

Более детально технические характеристики драйверов светодиодов серий RBD-12, RCD-48 и RACT20 и схемы их включения будут представлены в следующем номере.

Информацию о продукции, поставляемой НПФ VD MAIS, можно получить по адресу: 03061 Киев, ул. М. Донца, 6, тел.: (044) 220-0101, факсу: (044) 220-0202, e-mail: info@vdmals.kiev.ua. www.vdmals.kiev.ua.

МИР АВТОМАТИЗАЦИИ, ИЗМЕРЕНИЙ, СТАНДАРТОВ И КАЧЕСТВА

20 - 23 ноября 2012 г.

XI МЕЖДУНАРОДНЫЙ ПРОМЫШЛЕННЫЙ ФОРУМ — 2012

УКРАИНА, КИЕВ МЕЖДУНАРОДНЫЙ ВЫСТАВОЧНЫЙ ЦЕНТР

УКРПРОМ АВТОМАТИЗАЦИЯ

- АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА
- КОМПЬЮТЕРЫ И СЕТИ
- ВСТРАИВАЕМЫЕ СИСТЕМЫ
- ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА
- ПРИБОРЫ И КОМПОНЕНТЫ
- SCADA-СИСТЕМЫ
- СИСТЕМЫ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ
- УПРАВЛЕНИЕ ПРЕДПРИЯТИЕМ
- ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
- СИСТЕМНАЯ ИНТЕГРАЦИЯ И ОБУЧЕНИЕ

ОБРАЗЦЫ, СТАНДАРТЫ, СТАЛОНЫ, ПРИБОРЫ

- СТАНДАРТИЗАЦИЯ
- СЕРТИФИКАЦИЯ
- МЕТРОЛОГИЯ
- НЕРАЗРУШАЮЩИЙ КОНТРОЛЬ И
ТЕХНИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА
- КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ
ПРИБОРЫ И АППАРАТУРА
- ВЕСОВОЕ И ВЕСОДОЗИРУЮЩЕЕ
ОБОРУДОВАНИЕ
- ЛАБОРАТОРНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Партнеры:

ОРГАНИЗАТОР
МЕЖДУНАРОДНЫЙ
ВЫСТАВОЧНЫЙ ЦЕНТР

УКРАИНА, 02660, КИЕВ
БРОВАРСКОЙ ПРОСПЕКТ, 15
☎ +38 044 201-11-78, 206-87-96
www.iec-expo.com.ua
www.tech-expo.com.ua

Информационная поддержка:

Гидроаккумулирующие электростанции (ГАЭС) с соответствующим комплексом сооружений и оборудования предназначены для преобразования электрической энергии, получаемой от других электростанций, в потенциальную энергию воды и обратно в электрическую.

Гидроаккумулирующие электростанции Украины

Андрей Симонов, доктор техн. наук, Дмитрий Любас, г. Киев



ГАЭС работают в двух режимах: насосном, когда они, потребляя избыточную энергию от ТЭС и АЭС в часы минимальной нагрузки энергосистемы (обычно ночью, когда нагрузка в энергосистеме снижается), перекачивают воду из нижнего питающего водохранилища в вышерасположенный верхний аккумулирующий бассейн и тем самым заряжают ГАЭС; в турбинном режиме, когда они, сбрасывая воду из верхнего водохранилища в часы максимального потребления электроэнергии в энергосистеме, вырабатывают электроэнергию в энергосистему и тем самым разгружают ТЭС и АЭС от кратковременной пиковой нагрузки. Таким образом, ГАЭС по существу перераспределяют электроэнергию, вырабатываемую другими электростанциями, во времени в соответствии с требованиями электропотребителей.

В состав ГАЭС входят:

- нижнее питающее водохранилище (естественное озеро, существующее или специально создаваемое водохранилище гидроузла);
- верхний аккумулирующий бассейн (естественные высокогорные приточные или бесприточные озера, расположенные вблизи от нижнего водохранилища, или искусственно созданный водоем);
- здание станции;
- напорный водовод;

- водоприемник, предназначенный для приема воды в верхний бассейн при работе станции в насосном режиме и забора воды из него при ее работе в турбинном режиме.

Гидроагрегаты ГАЭС в зависимости от высоты напора оборудуются поворотно-лопастными, диагональными, радиально-осевыми и ковшовыми гидротурбинами. Такие агрегаты высокоманевренны и в течение нескольких минут могут быть переведены из насосного режима в генераторный или в режим синхронного компенсатора. Регулировочный диапазон ГАЭС, определяемый принципом ее работы, близок к двукратной установленной мощности, что является одним из основных ее достоинств. КПД ГАЭС составляет 70 – 75 %.

В том случае, когда приток воды в верхний бассейн отсутствует, ГАЭС работает только на аккумулированной воде. Таковую ГАЭС обычно называют «чистой». В отличие от нее, «смешанная» ГАЭС, или ГЭС–ГАЭС, имеет дополнительный естественный приток воды в верхний бассейн и, таким образом, работает на приточном стоке и аккумулированном объеме воды или в каскаде ГЭС. В последнем случае в здании ГАЭС приходится устанавливать дополнительно к основным турбинным агрегатам обратимые турбины или насосы для подкачивания воды в верхний бассейн водохранилища из нижнего.

По длительности цикла аккумулярования, то есть по периоду сработки и наполнения бассейна, различают ГАЭС суточного, недельного и сезонного аккумулярования воды.

Гидромеханическое и электротехническое оборудование в здании ГАЭС обычно располагают либо по традиционной схеме трехмашинной компоновки, при которой в агрегат входят насос, генератор-электродвигатель и турбина, либо по современной, наиболее совершенной, двухмашинной компоновке, состоящей из обратимой турбины (турбина-насос) и генератора-электродвигателя.

ГАЭС стремятся сооружать вблизи крупных электропотребителей в районах, где сосредоточены мощные электростанции и имеются благоприятные геологические и гидрологические условия, допускающие устройство верхнего бассейна, которым может быть озеро или искусственный водоем, и расположенного поблизости нижнего водохранилища.

Участие электростанций различного типа в покрытии суточного графика нагрузки

Суточный график нагрузки энергосистемы, состоящий из нагрузок электропотребителей, присоединенных к электросетям системы, мощности собственных производственных нужд электростанций, а также потерь мощности в электросетях, покрывается генерирующими мощностями конденсационных электростанций (КЭС), ТЭЦ, АЭС, ГЭС, а также ГАЭС. Поскольку потребление электроэнергии неравномерно в течение суток и времени года, этот график существенно неравномерен.

Примерный суточный график нагрузки энергосистемы для зимних суток (рис.1) имеет приблизительно такие максимумы и минимумы:

- дневной $P_{\text{дн max}}$ (с 8 до 11 ч по местному времени) и вечерний $P_{\text{вч max}}$ (с 16 до 20 ч) максимумы;
- ночной $P_{\text{нч min}}$ (с 0 до 6 ч) и дневной $P_{\text{дн min}}$ (с 11 до 13 ч) минимумы («провалы») нагрузок.

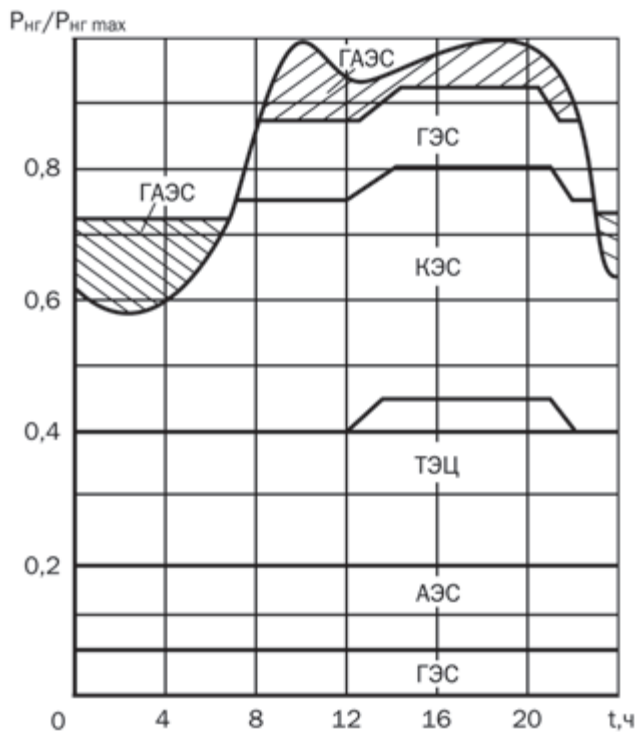


Рис.1

Кроме того, в суточном графике нагрузки различают: базовую часть, соответствующую нагрузке $P \leq P_{\text{нч min}}$; полупиковую часть, соответствующую условию $P_{\text{нч min}} < P \leq P_{\text{дн min}}$; пиковую часть, соответствующую условию $P > P_{\text{дн min}}$.

Нагрузка электрической системы должна быть распределена между всеми электростанциями, суммарная установленная мощность которых несколько превышает наибольший максимум системы. Покрытие базовой части суточного графика нагрузки возлагают на такие станции: АЭС, регулирование мощности которых затруднительно; ТЭЦ, максимальная экономичность которых достигается тогда, когда их электрическая мощность соответствует тепловому потреблению; ГЭС — в размере, соответствующем минимальному пропуску воды по санитарным требованиям и условиям судоходства.

Пиковую часть графика нагрузки обычно покрывают за счет генерирующих мощностей ГЭС и ГАЭС, агрегаты которых допускают частые включения и отключения, а также быстрое изменение нагрузки. Остальная часть графика нагрузки, частично выровненная нагрузкой ГАЭС при работе их в насосном режиме, может быть покрыта компенсирующей электростанцией (КЭС).

Очевидно, что чем неравномернее график нагрузки системы, тем большая мощность ГЭС и ГАЭС необходима для обеспечения экономичной работы КЭС, без резкого снижения их нагрузки в ночные часы, а также в выходные и предпраздничные дни или для отключения части агрегатов в эти часы. Таким образом, участие ГЭС и ГАЭС в покрытии графика нагрузки системы при достаточной мощности их позволяет выровнять графики нагрузки КЭС, ТЭС и АЭС и тем самым обеспечить наибольшую экономичность работы энергосистемы в целом.

Следует обратить особое внимание на то, что на Украине очень остро ощущается дефицит генерирующих мощностей ГАЭС, что не позволяет достичь экономичной работы КЭС, ТЭС и АЭС в те периоды времени, когда Объединенная энергосистема Украины (ОЭС Украины) должна покрывать суточные пики графика нагрузки. Поэтому необходимо ускоренными темпами строить новые ГАЭС, о чем более подробно будет сказано в дальнейшем.

Однако скорейший ввод в эксплуатацию новых ГАЭС необходим не только для этого. Без него невозможно решать ряд других энергетических задач ОЭС Украины, таких как:

- создание резерва мгновенного ввода и реактивной мощности (при работе ГАЭС в режиме синхронного компенсатора);
- регулирование частоты и режима работы ТЭС и АЭС и др.

Во многих случаях при решении вопроса о целесообразности строительства АЭС возможность ее аварийно-резервного использования является решающим фактором, так как при эксплуатации энергосистем не всегда удается полностью устранить возникновение аварийных ситуаций, приводящих к нарушениям и даже прекращению электроснабжения. Поэтому в зарубежных энергосистемах часто предусматривают дополнительные запасы воды в верхних бассейнах ГАЭС, рассчитанные на кратковременное использование станции в течение 1,5...3 ч при возникновении аварийных ситуаций, что позволяет отказаться от строительства других резервных пиковых электростанций.

Отметим также, что ГАЭС могут быть построены не только на местности, обладающей некоторым перепадом высот, необходимым для создания напора, но и на совершенно ровной территории — при этом машинный зал станции и нижний бассейн размещают под землей.

Самыми крупными украинскими ГАЭС являются:

- Киевская ГАЭС, суммарная установленная мощность которой составляет 235,5 МВт;
- Каневская ГАЭС (достраивается);
- Ташлыкская ГАЭС (Южноукраинский энергокомплекс);
- Днестровская ГАЭС (достраивается). Проектная мощность станции в турбинном режиме составляет 2268 МВт, в насосном режиме — 3010 МВт. После завершения строительства этой станции она должна стать крупнейшей ГАЭС Европы.

Угроза прорыва плотин Киевской и Каневской ГЭС

Оборудование и плотины большинства отечественных ГЭС, таких как Киевская и Каневская ГЭС и др., построенных на Днепре еще в середине прошлого века, к настоящему времени оказались сильно изношенными (даже несмотря на частичное обновление оборудования), из-за чего Украина столкнулась не только с проблемой возможного выхода из строя этого оборудования, но и со страшной, непредсказуемой по своим последствиям (хотя и крайне маловероятной) проблемой прорыва плотин Киевской и Каневской ГЭС.

Поэтому исключительно актуальными являются следующие проблемы безопасности этих гидросооружений:

- прогнозирование последствий прорывов плотин Киевской и Каневской ГЭС;
- экспертные оценки экологами и представителями различных международных организаций технического состояния плотин этих станций;
- долгосрочные государственные меры (уже осуществленные и планируемые) по предотвращению прорыва плотин Киевской и Каневской ГЭС.

Чем грозит прорыв плотин Киевской и Каневской ГЭС

Киевская ГЭС находится в городе Вышгороде – центре Вышгородского района Киевской области, расположенном на правом берегу Днепра, на созданном в 1960-е годы Киевском водохранилище, в 18 км от северного предместья Киева.

В состав сооружений Киевского гидроузла входят:

- здание ГЭС;
- совмещенная бетонная водосливная плотина (рис.2), образующая Киевское водохранилище шириной 20 км и площадью 922 км² с полным и полезным объемами 3,73 и 1,17 км³ соответственно;



Рис.2

- судоходный однокамерный шлюз;
- земляные плотины и дамбы;
- ОРУ 110 кВ;
- комплекс сооружений расположенной в 2,5 км от Киевской ГЭС Киевской ГАЭС, в состав которой входят верхний водоем, водоприемник с подводящим каналом, 6 ниток напорных трубопроводов (рис.3), здание ГАЭС и другие сооружения.

Уникальность Киевской ГЭС – первой низконапорной ГЭС не только в Советском Союзе, но и во всем мире, –



Рис.3

состоит в применении на ней не вертикального, как в классической архитектуре ГЭС, а горизонтального расположения гидроагрегатов, что позволило построить здание станции, объединенное с водосливом, и, таким образом, отказаться от строительства отдельной водосливной плотины.

Особенностью этой станции является то, что она была построена из сборных железобетонных конструкций с использованием экспериментальных технологий состава бетонов и включением золы-уноса ТЭЦ в гидротехнический бетон, что, как показали последующие исследования, вызывает разрушение бетонных конструкций изнутри, из-за чего затруднена оценка теперешнего технического состояния всего фронта плотины.

По легенде, при проектировании днепровского каскада в 1930-х годах И. Сталин потребовал, чтобы при разрушении плотины Киевской ГЭС в случае войны водяной вал уничтожил бы и все остальные плотины и мосты ниже по течению, создав таким образом естественную водную преграду. Эта легенда, а также опасения о техническом состоянии плотины станции, постоянно вызывают дискуссии об угрозе Киеву со стороны плотины этой станции.

Отечественный и мировой опыт эксплуатации земляных дамб и железобетонных плотин гидросооружений свидетельствуют о возможном их прорыве с многочисленными человеческими жертвами и огромными материальными потерями. Так, полвека тому назад, 13 марта 1961 г., Киев пережил страшнейшую Куреневскую трагедию, вызванную прорывом дамбы, перекрывавшей Бабий Яр, куда в течение 10 лет сливались отходы с Петровских кирпичных заводов. Тогда вал тяжелой жидкой грязи высотой в 14 метров (с 4-х этажный дом) за полтора часа снес на своем пути множество зданий, автомобилей, сотни людей... Причиной аварии стали допущенные ошибки в конструкции дамбы, которая в какой-то момент просто не справилась с нагрузкой.

Еще большими были трагические последствия случившейся три года тому назад, 17 августа 2009 г., аварии на крупнейшей в России Саяно-Шушенской ГЭС, где в результате внезапного разрушения одного из гидроагрегатов станции и поступления через шахту этого гидроагрегата под большим напором значительных объемов воды погибло 75 человек, а оборудованию и помещениям станции был нанесен значитель-

ный ущерб. Согласно официальному заключению парламентской комиссии РФ катастрофа на станции явилась «...следствием целого ряда причин технического, организационного и нормативного правового характера», большинство из которых «...носит системный многофакторный характер, включая недопустимо низкую ответственность эксплуатационного персонала»...

Совершенно очевидно, что эти и многие другие крупномасштабные аварии не могут не вызывать (и вызывают!) постоянную тревогу о техническом состоянии плотин Киевской и Каневской ГЭС и жаркие дискуссии об угрозе Киеву со стороны этих плотин в случае их прорыва.

Авария на одной из крупнейших в мире Саяно-Шушенской ГЭС заставила отечественных и международных специалистов серьезно задуматься над ситуацией на украинских ГЭС и ГАЭС. *Состояние четырех из шести станций Днепровского каскада вызывает определенную тревогу, причем самыми опасными считаются Киевская и Каневская ГЭС.* Так, по утверждению главы независимой международной группы ученых (НМГУ) по прогнозированию последствий катастроф В. Кредо, за рубежом наше водохранилище и Киевскую ГЭС считают одними из самых опасных объектов в мире, справедливо указывая, что с учетом столь большого количества находящейся в Киевском водохранилище воды (3,73 км³) структура Киевской ГЭС должна быть гораздо прочнее. Кроме того, специалисты НМГУ утверждают: дамба покрыта трещинами, которые увеличиваются из-за вибрации, что и может привести к катастрофе. Отечественные экологи с этой оценкой также согласны, так как ГЭС имеет большое количество трещин на дороге, которая пролегает над Киевской ГЭС; вызывают беспокойство и шлюзы, которые вряд ли справятся с аварийным сбросом воды. Поэтому, если запустить все 20 турбин ГЭС на полную мощность, то, по утверждению ряда экологов, перегородка может не выдержать и плотина может быть прована. В связи с этим весьма тревожно прозвучало на одной из пресс-конференций в январе 2012 года выступление директора Киевского эколого-культурного центра В. Борейко, который заявил, что «при наличии малейшей трещины плотина Киевской ГЭС может развалиться. Руководство заявляет, что все хорошо. Когда мы спросили, есть ли на станции соответствующая техника, оказалось, что нет. Когда спросили, есть ли в штате водолазы – тоже нет. Получается, что дамбу никто не проверяет».

Насколько эти опасения обоснованы будет рассмотрено далее, а сейчас кратко охарактеризуем последствия возможного (хотя и крайне маловероятного) прорыва плотин Киевской и Каневской ГЭС.

Основные последствия прорыва плотины Киевской ГЭС:

- Водяной вал Днепра после прорыва плотины в течение 20 минут затопит Оболонь, Троещину, Подол, Русановку, Корчеватое и Харьковский массив в последовательности, указанной на карте Киева (рис.4); расчетное количество жертв – около 100 тыс. человек. В общей сложности может быть уничтожено 27 украинских городов, сотни сел и поселков, а также Запорожская АЭС.

- Территорию, по которой пройдет значительная часть из 500 млн. т высокорadioактивного ила, скопившегося на



Рис.4

дне Киевского моря за 26 лет после чернобыльской катастрофы, по заключению экологов, невозможно будет реабилитировать в течение тысячи лет...

Как вариант избавления от дамоклов меча киевской плотины уже несколько лет предлагается просто... спустить Киевское море и засыпать его терриконами из Кривого Рога и Донбасса. На проект потребуется «всего» 5 млрд. USD. Ну а пока будут отыскиваться необходимые средства, можно было бы, по утверждению экологов, опустить уровень воды в Киевском море хотя бы на 7 м. Они считают, что это никому не повредит, так как с экономической точки зрения весь цикл «Ирпень – Киевское море – плотина» «абсурден и абсолютно убыточен». Против этого категорически возражают проектировщики, инженеры, строители и, естественно, власти, которые в один голос заверяют: «Плотина Киевской ГЭС простоит тысячу лет!», «Киевляне могут спать спокойно».

Не меньшие опасения вызывает также техническое состояние фронта плотины Каневской ГЭС, построенной в 1972–1975 годах с использованием тех же, что и при строительстве Киевской ГЭС, экспериментальных технологий состава бетонов и включением золы-уноса ТЭЦ в гидротехнический бетон. К тому же, из-за отсутствия аварийных водосбросов, ограниченных водопропускных возможностей шлюзов и водосбросов сооружение Каневской ГЭС не удовлетворяет международным нормам гидрологической безопасности. С учетом того, что плотина этой станции сдерживает 2,5 км³ воды Каневского водохранилища, это, безусловно, является серьезнейшим нарушением международных норм безопасности. Прорыв каневской плотины, по оценкам Института гидробиологии НАН Украины, приведет к выбросу на поверхность и перераспределению 5,3 млн. т песчаных и глинистых отложений, максимальная радиоактивность которых достигает 529 Бк/кг по радиоцезию и 24,6 Бк/кг по стронцию-90.

(Продолжение следует)



На сегодняшний день передача данных по каналу GPRS пользуется большой популярностью, что обусловлено рядом преимуществ данной технологии. В данной статье рассматривается процесс построения GPRS канала связи на базе модема GL6100, используя преимущества встроенного IP стека модема.

Применение программируемых модемов GL6100

Игорь Колесников, Компания СЭА, г. Киев

Модемы AirLink GL6100 от компании Sierra Wireless предназначены для встраиваемых промышленных систем, где требуется обеспечить беспроводной канал передачи данных, не расходуя времени на разработку печатных плат и интеграцию GSM модулей. GSM модем обеспечивает удаленный беспроводной доступ к существующему оборудованию через интерфейсы RS-232 (AirLink GL6100) или USB (AirLink GL6110). Данные модемы построены на базе беспроводного процессора WMP100 и оборудованы специальным аппаратным сторожевым таймером, который предохраняет устройство от зависаний.

Устройства серии AirLink GL6100 выполнены в ударопрочном пластиковом корпусе и могут монтироваться непосредственно в шкафы управления на промышленных объектах.

Модем позволяет использовать внешние источники питания с широким диапазоном выходных напряжений 4,75...32 В. AirLink GL6110 (USB) позволяет использовать 5 В питающую линию интерфейса. Основные технические характеристики модема приведены в [табл.1](#).

Кроме стандартного набора команд GL6100 поддерживает следующие Интернет протоколы: TCP, UDP, SMTP, POP3, FTP, HTTP и MMS.

Отличительной особенностью этих модемов является поддержка пользовательских программ Open AT. Операционная система Open AT поддерживает выполнение пользовательских программ на языках программирования ANSI C или Lua. В распоряжение пользователя модем предоставляет до 5 Мбайт памяти программ, 1 МБ ОЗУ и 87 MIPS вычислительной мощности микропроцессора ARM946. Для написания пользовательских программ Sierra Wireless предлагает интегрированную среду разработки, которая поддерживает как лицензионные, так и безлицензионные компиляторы GCC, выполнена на базе оболочки Eclipse, имеет средства для отладки программного обеспечения.

Внешние интерфейсы модуля

Внешние интерфейсы модуля показаны на [рисунке](#). Для подключения по интерфейсу RS 232 модем использует 8-контактный разъем Micro-Fit. Описание выводов приводится в [табл.2](#). Также через данный разъем осуществляется питание модуля.



Последовательный интерфейс GL6100 поддерживает работу на скоростях от 9600 до 921600 бод (по умолчанию) и работает сигналами RS-232: RX, TX, RTS, CTS, DTR. Для связи с устройством достаточно задействовать только линии RX и TX, однако для предотвращения потерь рекомендуется применять 4-проводное подключение. При работе через ин-

Таблица 1

Поддерживаемые стандарты	GSM/GPRS
Диапазон частот	800/900/1800/1900 MHz
Сертификаты	R&TTE, CE, GCF, FCC, PTCRB, China RTE
Потребляемый ток	- в режиме ожидания 3 мА; - максимальное потребление при передаче данных 400 мА (GPRS class 10 33 dBm).
Напряжение питания	4,75 ... 32 В
Голосовые кодеки	HR, FR, EFR, AM
Подавление эха и снижение шума	Да
DTMF	Генерация и декодирование
Процессор	ARM946 / DSP 104 MHz / 26 MHz 87 MIPS
Интерфейсы	- RS232 (GL6100) / USB (GL6110) - Статус LED - Разъем SIM (1,8V / 3V)
Управление	AT команды программы C# / C++, Lua скрипты
Размеры	67x51,5x23,5 мм
Диапазон рабочих температур	-30°C...+75°C

терфейс RS 232 модем поддерживает режим энергосбережения, что позволяет значительно снизить энергопотребление устройства в режиме ожидания. Управление режимом работы производится с помощью сигнала DTR.

GL6100 имеет широкий диапазон напряжений питания от 4,75 до 32 В. Уровень потребления сильно зависит от режима работы и от параметров сети.

Таблица 2

Контакт	Сигнал	I/O	GL6100		
			Описание	Уровень напряжения	Состояние по умолчанию
1	RS232-CTS	O	Сигнал интерфейса RS232	±5 В	Z
2	RS232-RTS	I	Сигнал интерфейса RS232	RS232	Z
3	RS232-RXD	O	Сигнал интерфейса RS232	±5 В	1
4	RS232-TXD	I	Сигнал интерфейса RS232	RS232	Z
5	RS232-DTR	I	Сигнал интерфейса RS232	RS232	Z
6	GND		Земля		
7	Vin	I	Напряжение питания 4,75...32 В		
8	Определение подключения	I	Подключить к контакту 6	Z	Z

Режимы работы модема:

- Off – питание на модуль подается, но он находится в выключенном состоянии;
- Alarm mode – модуль находится в выключенном состоянии, установлен таймер включения;
- Sleep Idle – модуль зарегистрирован в сети, но нет GSM и GPRS соединения;
- Connected mode – режим передачи данных в GSM;
- Transfer Mode – режим передачи данных по каналу GPRS.

При использовании модема следует помнить, что пиковый ток потребления модуля во время передачи данных может достигать 2 А.

Как и любой стандартный модем, GL6100 управляется с помощью AT команд. Кроме этого набора модем также работает с множеством «фирменных» команд Sierra Wireless.

Встроенный стек TCP/IP позволяет модему поддерживать до 8 TCP подключений в режиме клиента, до 4-х подключений в режиме сервера, 8 подключений в режиме UDP. Кроме того, модем имеет поддержку следующих протоколов TCP, UDP, SMTP, POP3, FTP, HTTP и MMS.

Для создания TCP подключения можно использовать AT команды. Для начала работы с модемом необходимо вставить

SIM карту сотового оператора, подключить антенну и подключить его к компьютеру по интерфейсу RS232. Необходимо использовать сигналы TXD, RXD, CTS и RTS (табл.2). После этого необходимо подать питание на модем. На стороне ПК необходимо запустить терминальную программу с требуемыми настройками.

За дополнительной технической информацией и по вопросам приобретения продукции компании Sierra Wireless обращайтесь в Компанию СЭА, тел. 291-00-41, info@sea.com.ua

КОМПЬЮТЕРЫ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПОДСТАНЦИЙ



UNO-4672



UNO-4672 I/O



UNO-4673A/4683



UNO-4673A I/O

Разработаны для использования в качестве терминальных серверов, шлюзов передачи данных, серверов кибербезопасности и сетевых рекордеров.

**ИЕС 61850-3
IEEE 1613
Соответствие**

ADVANTECH

www.sea.com.ua | www.advantech.com.tw

Компания СЭА – авторизованный региональный партнер компании Advantech

НАДЕЖНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ОБЪЕКТОВ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ

Центральный офис: 02094, г. Киев, ул. Краковская, 13-Б
тел.: (044) 291-00-41, факс: (044) 291-00-42; info@sea.com.ua
Региональные представительства: Харьков, Донецк, Днепродзержинск, Одесса, Львов, Севастополь

Экологические проблемы, нехватка электроэнергии и материальных ресурсов привели к необходимости широкого внедрения энергосберегающих технологий, для чего разработаны государственные программы. В ходе реализации этих программ все шире применяются энергосберегающие технологии с использованием светодиодов.

Вопросы безопасности светодиодного освещения

(По материалам зарубежных СМИ)

(Окончание. Начало см. Э6/2012)

S/P – это характеристика источника света, показывающая, какое влияние оказывает спектр источника света на работу ночного зрения. На **рис.4** показаны результаты пересчета спектрального распределения энергии для светодиода CREE. Чем выше S/P-фактор, тем эффективнее источник воздействует на фоторецепторы ночного зрения.

Чем выше доля синего, тем сильнее ослепляющий дискомфорт для глаз человека в ночное время суток из-за высокой чувствительности палочек к синему свету.

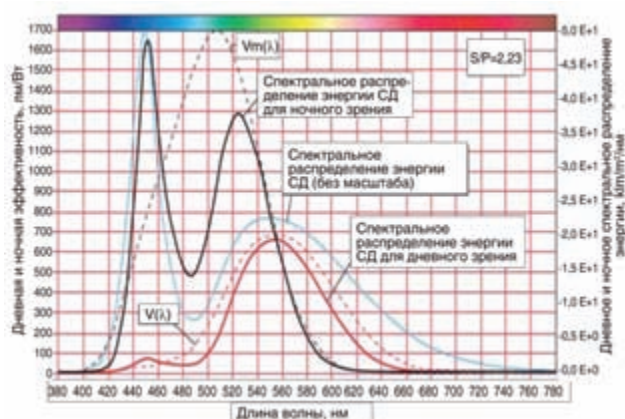


Рис.4

Ясно, что освещенность на сетчатке глаза является важнейшим фактором в производстве дискомфорта, но нет никаких сомнений, что и спектр света влияет на это.

Французское агентство по продовольственной, экологической безопасности и гигиене труда опубликовало доклад «Системы освещения с использованием светодиодов: здоровье, вопросы для рассмотрения». Среди вопросов, вызывающих наибольшее беспокойство, указываются токсическое действие синего света и риск ослепления, с добавлением, что **синий свет, необходимый для получения белого светодиода, вызывает «токсический стресс» в сетчатке.** Синий свет создает фотохимический риск для глаз, уровень риска за-

висит от накопленной дозы синего света, которая, как правило, формируется в результате низкоинтенсивного воздействия в течение длительного периода. В докладе сообщается, что синий свет признается как вредный и опасный для сетчатки в результате клеточного окислительного стресса, а особому риску подвергаются 3 группы: дети, пожилое население и работники, находящиеся в помещении с освещением высокой интенсивности. Кроме того, в процессе эксплуатации белых светодиодов происходит прогрессирующая деградация люминофора, покрывающего синий кристалл. Это со временем может привести к переходу светильника из одной фотобиологической группы риска в другую, более высокую, в которой доля синего велика.

Отечественные врачи отмечают, что доза синего света негативно влияет на сетчатку глаз человека. Надо иметь в виду, что детские хрусталики примерно в 5 раз прозрачнее для фототоксичного синего света, чем хрусталики взрослых людей, и что в результате этого даже при обычном освещении к 10 годам у детей в их ретинальном пигментном эпителии накапливается примерно 50% вредного фототоксичного пигмента старости липофусцина, и к старости они получают возрастную макулярную дегенерацию сетчатки, т.е. необратимую слепоту.

Электромагнитное излучение 460 нм достигает сетчатки в пожилом возрасте в 40% случаев, у человека старше 10 лет – в 60% и у детей – в 65%.

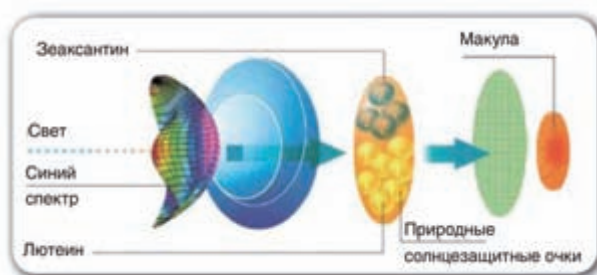


Рис.5

На **рис.5** показана общая схема взаимодействия синего света и сетчатки глаза.

Возрастная дегенерация, или дистрофия макулы, – это опасное заболевание органа зрения. Оно поражает макулу – центральное образование сетчатки, в котором и происходит формирование изображения. Это заболевание медленно, но неотвратимо приводит к полной потере зрения. В настоящее время макулодистрофия – самая распространенная причина слепоты у людей старше 50 лет, от которой потеряли зрение уже 25...30 млн. человек в мире. При этом год от года заболеваемость макулодистрофией молодеет – сегодня мы сталкиваемся с ее проявлениями уже в возрасте 45 лет.

Светодиодное освещение влияет не только на глаза и гормональную систему человека, но и на его психофизиологическое состояние, работоспособность и утомляемость.

Известно, что утомление человека зависит не только от распределения яркости (ее однородности) в поле зрения и от спектрального распределения излучения, но и от уровня яркости рабочей поверхности. Исследования качественных характеристик освещения показывают также, что зрительное утомление возрастает по мере увеличения времени пребывания в условиях дискомфортного освещения. Дискомфортные условия могут возникнуть не только в результате наличия ярких пятен в поле зрения наблюдателя, но и в результате недостаточной яркости поля зрения. Уровень освещенности на светлой поверхности, определяющий границу дискомфорта, повышается по мере увеличения цветовой температуры источника белого цвета (**рис.6**).

На **рис.6** обозначены условия проведения эксперимента и рекомендации по уровню освещенности по ГОСТ ИСО 8995-2002 «Принципы зрительной эргономики. Освещение рабочих систем внутри помещений».

Научным центром здоровья детей РАМН, Научно-технологическим центром уникального приборостроения РАН, НИИ строительной физики проведена экспериментальная оценка влияния светодиодного освещения на работоспособность мужчин в возрасте 18...30 лет. Исследования проводились в дневное время. Характер выполняемой работы: зрительная, с высокой концентрацией внимания, 1 ч эквивалентен 8 ч типовой работы корректора. Основные результаты эксперимента для лиц 18...39 лет приведены в **табл.3**.

По этой схеме НИИ СФ (открытые линзы белых светодиодов) разработана основная (более 87%) масса вредных для здоровья светодиодных светильников, которые в спешном порядке устанавливаются повсеместно в соответствии с утвержденным в РФ в 2009 г. решением о переходе на светодиодное освещение.

После утверждения СанПиН специалисты лаборатории профессионального отбора и психофизиологии и реабилитации ФГУП ВНИИЖГ Роспотребнадзора провели исследования по влиянию светодиодного света и света от штатных ламповых светильников на психофизиологическое состояние человека (машиниста подвижного состава РЖД). Метрологическую оценку светильников и рабочего места проводили ведущие специалисты по охране труда ВНИИЖТ РЖД, которые

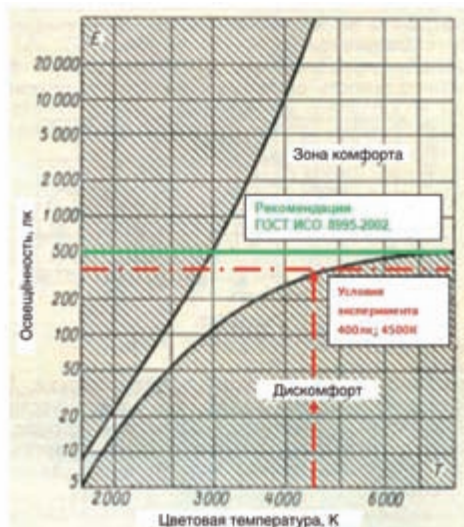


Рис.6

реализуют программу по внедрению светодиодного освещения на объектах РЖД. Обобщенные результаты ВНИИЖГ приведены в **табл.4**. Анализ приведенных в **табл.3** и **табл.4** данных позволяет сделать следующие выводы:

- от спектра света белого светодиода и применяемой оптики зависит степень воздействия на психофизиологическое состояние человека (машиниста). Прямое воздействие света от светодиодов (растровый светодиодный светильник, изготовленный по рекомендации НИИ СФ, – открытые линзы белых светодиодов) снижает работоспособность более чем в 2 раза и повышает утомляемость испытуемых более чем в 2 раза;
- по «мелатониновому» признаку особо опасно использовать для освещения в вечернее и ночное время светодиоды холодного (6000...10000 К) и даже нейтрального (4000...5000 К) белого света. Биологическая доза (подавление мелатонина) по сравнению с лампой накаливания возрастает в 2–3 раза;
- проведенные ООО «Полупроводниковая техника» исследования доказали, что нельзя бездумно заменять при-

Таблица 3

Наименование показателя	Типы светильников	
	Растровый светодиодный светильник, изготовленный по рекомендации НИИ СФ	Светодиодный светильник BetaLux 1-30
Коэффициент пульсаций светового потока	менее 0,5	менее 0,5
Утомляемость испытуемых	в 2 раза выше по сравнению с люминесцентным освещением	не превышает показатели контрольной группы
Работоспособность	снижена более, чем в 2 раза	повысилась в сравнении с контрольной группой на 12%

вычные источники света в традиционных светильниках. Поскольку обладающие большой, по сравнению со стандартными люминесцентными лампами, светимостью светодиоды имеют большее слепящее действие, и человек, длительное время находящийся в офисе с открытыми светильниками, устает больше, кроме того, снижается его работоспособность более чем в 2 (!) раза.

Темпы роста эффективности белых светодиодов быстро приближаются к теоретическому пределу, но при этом обостряется проблема рассеивания света от точечного источника с большой яркостью. Поэтому хочется отметить, что поток излучения одноваттных синих светодиодов превышает 0,7 Вт (в тепло уходит 0,3 Вт). В современных условиях не так важно, какой кристалл вы используете, а очень важно, в какой корпус устанавливается кристалл и какой применяется люминофор.

Развитие концепции удаленного люминофора

В США, Европе и России за последние годы (2005–2011 гг.) нашла широкое распространение и развитие концепция удаленного люминофора. В настоящее время в обеспечение этой концепции разрабатывается комплекс нормативных документов и ей уделяется пристальное внимание.

Многочисленными работами зарубежных исследователей показано, что удаленный люминофор обеспечивает более высокую (до 30%) светоотдачу, при этом получается рассея-



Рис.7

ный свет без слепящего эффекта. Люминофор может наноситься на стекло, пластик и внедряться в прозрачную керамику и пластик.

Применение люминесцирующего пластмассового рассеивателя (ЛПР) имеет целью устранить некомфортность освещения за счет снижения максимальной габаритной яркости светящейся поверхности светового прибора и обеспечения необходимого для комфортного освещения пространственного распределения света.

Основными преимуществами такого подхода являются:

- отсутствие слепящего эффекта за счет свечения всей поверхности ЛПР, что повышает комфортность освещения, которая в световых приборах на белых светодиодах может быть обеспечена лишь ценой снижения светового потока (до 50%) или увеличением затрат на использование оптических формирователей светового потока;
- технологическая простота варьирования цветности свечения и формообразования ЛПР в целях обеспечения требуемого распределения и спектрального состава света;
- более низкая рабочая температура люмино-

фора в ЛПР (менее 60°C) по сравнению с белыми светодиодами (выше 100°C), что гарантированно обеспечивает долгосрочную эксплуатацию светового прибора с ЛПР (не менее 50000 ч) за счет снижения скорости процесса деградации люминофора.

Зарубежными компаниями, которые занимаются созданием светодиодных осветительных приборов на основе принципа удаленного люминофора, являются: Philips, Osram, CREE, Intematix, Vexica и Xicato.

На рис.7 показана светодиодная лампа с удаленным люминофором компании Philips. В августе 20011 г. Министерство энергетики США объявило о том, что эта светодиодная лампа Philips с удаленным люминофором выиграла L-премию по замене 60-ваттной лампы накаливания и призовое вознаграждение 10 млн. USD.



Рис.8

светодиодами синего света, каждый из которых закрыт куполом удаленного люминофора.

Разработки фирмы Intematix (США) показаны на рис.9. Эффективность применения изделий фирмы Intematix выше на 30% по отношению к традиционной схеме построения светодиодного светильника на белых светодиодах.



Рис.9

В рамках концепции удаленного люминофора удалось решить следующие проблемы:

- получить рассеиваемый белый свет с малыми потерями;
- многократно уменьшить эффект ослепления;
- повысить эффективность на 30%, по сравнению с осветительной системой, разработанной по первой концепции;
- увеличить эффективность светильника более чем на 150 лм/Вт.

Выяснилось, что для эффективного выхода света из ос-

Таблица 4

Показатели	Психофизиологическая оценка (баллы)			
	Лампа накаливания с белым плафоном	Люминесцентный светильник	Светодиодный фонарь с микролинзовым рассеивателем	Светодиодная панель с микролинзовым рассеивателем
Оценка проводилась по параметрам утверждённой методики	Плюс 5	Минус 2	Минус 5	Минус 9

Примечание. Плюс — положительные изменения (тенденции); минус — негативные изменения (тенденции)

ветительного прибора синий свет в нем должен многократно конвертироваться на поверхностях, покрытых тонким слоем люминофора. Применение оптической схемы с двумя удаленными люминофорами позволяет значительно понизить уровень доли синего в спектре светодиодного модуля и приблизить его к спектру галогенной лампы. В принципе можно синтезировать спектр лампы накаливания, который имеет более плавную кривую спектра.

На рис.10 показано сравнение спектра светодиодного светильника, галогенной лампы и светодиодного модуля с двумя удаленными люминофорами при световом потоке каждого образца 700 лм. Система двойного удаленного люминофора позволяет получить светодиодные источники света с высоким показателем цветопередачи более 95 и способными создавать комфортное освещение (рис.11).

Система с двумя удаленными люминофорами способна создавать комфортное освещение при малых требуемых уровнях освещенности:

- на объектах общественного транспорта – не более 300 лк;
- на рабочих местах в офисах – не более 500 лк (для этого надо иметь источник света с коррелированной цветовой температурой менее 4000 К).

Недавно фирма Soraа объявила о разработке инновационных светодиодов на базе GaN-на-GaN, которые могут работать при гораздо более высокой плотности тока (около 250 А/см²),

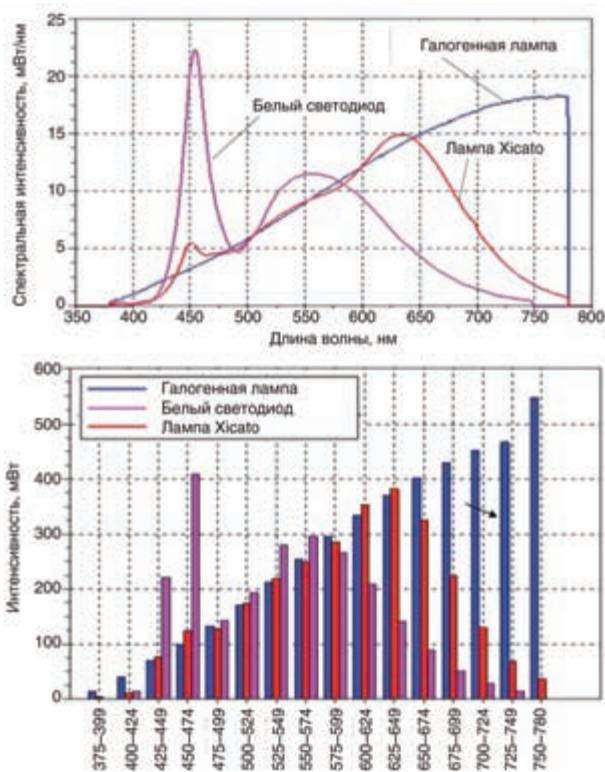


Рис. 10

чем другие светодиоды. Компания Soraа использует чипы треугольной формы, что значительно повышает эффективность вывода света для GaN-на-GaN-светодиодов, которые излучают в фиолетовой части спектра 400...405 нм. Компания объединила светодиод с тремя люминофорами и утверждает, что

разработанный светодиод предоставляет полный солнечный спектр, избегая как «голубого выброса», так и «голубого разрыва», что наблюдается в спектре обычных белых светодиодов (синих светодиодов с желтым люминофором).

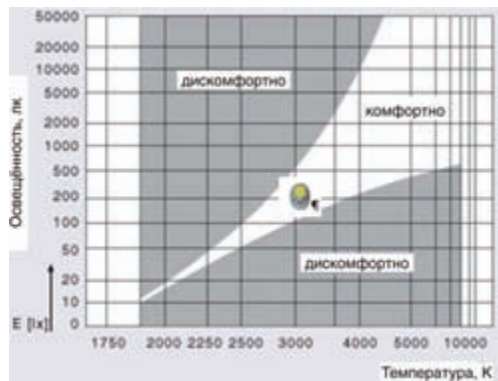


Рис. 11

Фирма ELECTROSPeL на базе синих, зеленых и красных люминофоров и конструктивных материалов разработала инновационный «вольфрамовый» светодиод. Этот светодиод по спектру имитирует обычную вольфрамовую нить лампы накаливания. Это делает их идеальными для замены ламп накаливания. При цветовой температуре чуть ниже 3000 К свет от этих светодиодов производит отличное хроматическое освещение. Превосходная цветопередача (более 95) и экологически положительный характер делают эти светодиоды лучшим выбором для систем общего освещения пространства.

В настоящее время концепция удаленного люминофора получает новое развитие при замене синих светодиодов синими лазерами. Примером служит разработка фар для автомобилей BMW. Это создает предпосылки для разработки эффективных волоконно-оптических систем освещения с применением удаленного люминофора и эффективных источников синего света.

Выводы

1. Светодиодные панели с применением новых светодиодов фирм Soraа или ELECTROSPeL могут создавать безопасные для глаз человека и его здоровья осветительные системы среды его обитания.
2. Концепция на базе удаленных люминофоров позволяет:
 - создать безопасные для глаз и здоровья человека светильники, которые обеспечат комфортные условия освещения среды его обитания;
 - получить максимальную светотдачу при минимальных тепловых потерях энергии на ее конструктивных элементах при значительном снижении потребления энергии по цепи питания;
 - построить эффективные волоконно-оптические системы освещения, что заменит часть электропроводки.
3. При массовом внедрении энергосберегающих технологий необходимо подумать о влиянии их блоков питания на долговечность кабелей и электрических сетей.

Без решения этой проблемы в условиях роста реактивной мощности и тока нулевой шины мы приближаемся к коллапсу электрических сетей из-за деградации изоляции кабелей.

Многие из нас с удовольствием, и предвкушением достойного отдыха после трудовых будней приезжают в сельскую местность, на дачные участки, или просто за город.

Что делать, если в частном доме отключили электроснабжение?

Андрей Кашкаров, г. Санкт-Петербург



Поездки за город случаются не только в летний, традиционно отпускной сезон. К примеру, я люблю проводить свою вологодскую деревню, находящуюся к слову в 22-х километрах от районного центра в любое время года.

Особенно когда внезапно отключается охранная GSM-сигнализация дома, и на мой сотовый телефон (за тысячу километров) приходит сигнал об отсутствии напряжения питания охранной системы. Тут любому, желающему сохранить свое имущество, станет не до смеха. Так случилось недавно и со мною.

Выехав в очередной раз на природу, я стал свидетелем необычного доселе казуса. Дело в том, что при подходе к моему дому не сработали датчики движения (не включился прожектор), а, открыв двери в доме, я обнаружил, что в комнатах не зажегся свет. Вышел на улицу – там все в порядке: цела и проводка, осуществленная воздушным путем, и контакты на изоляторах на стене дома, и провода уходящие внутрь деревянных стен. Но... на автоматах в доме у счетчика напряжения нет.

Обследовав с предельной осторожностью распределительный трансформатор, установленный в деревне, я обнаружил

в нем... выключенные автоматы и вывернутые пробки-предохранители, стоящие в цепи автоматов.

И если первые я мог бы без труда включить, то установить вместо штатных пробок самодельные и небезопасные «жучки» не решился, да и не имел права, поскольку не имею допуска к подобным работам, т.к. не проходил соответствующее обучение. К тому же я не уполномочен на то поставщиком услуг – замечательной организацией «Вологодская бытовая компания» с филиалом в районном центре Верховажье.

Промыкавшись в выходные дни две ночи без электричества, я крепко задумался о причинах и следствиях данного явления, которое называется невыполнением договора о поставке электроэнергии потребителю. К слову, договор между конечным потребителем (гражданином) и поставщиком электроэнергии сегодня в России обязательное условие сотрудничества сторон. В этом договоре прописаны как права и обязанности сторон, так и их ответственность. Типовой договор у вас, конечно, есть, и каждый из вас может его внимательно почитать (еще лучше, если вы это делаете перед подписанием документа). В нем четко описаны случаи, при которых поставщик электроэнергии может прибегнуть к таким крайним мерам как отключение энергоснабжения.

В моем случае таких оснований не было. Если, конечно, не счесть основанием тот факт, что я по полгода не бываю в этой деревне, где оставил объект недвижимости – добротный деревенский дом со всеми внутренними электрокоммуникациями от счетчика электроэнергии до GSM-сигнализации, элементы которой уже были описаны в журнале «Электрике».

Деревня напоминает хутор и, по сути, таковым является, ибо теперь в ней никто постоянно не проживает. Видимо сей факт и был воспринят руководством Верховажского филиала Вологодской бытовой компании как основание для отключения электроэнергии «все равно она никому не нужна» - решили в энергосбыте. А тут вдруг Кашкаров (когда ему вздумается, зачем-то) приехал отстаивать свои права, ибо договор со своей стороны соблюдает вполне, плату вносит регулярно, показания счетчика контролирует.

Интересно, что в Типовом договоре присутствует «интересный» п. 3.2.1, - своеобразная индульгенция поставщику услуги: «Поставщик может вводить ограничения режима потребления электрической энергии в следующем порядке:

при наличии технической возможности применяются меры по частичному ограничению режима потребления. Не менее чем за 15 дней до предполагаемого введения такого ограничения потребитель должен быть уведомлен о частичном ограничении режима потребления».

Таким образом, при любых основаниях у Поставщика (которых в данном случае и не было вовсе) потребитель все равно извещается о неких ограничениях. Что в данном случае сделано не было, хотя мой адрес, в том числе городской, а также телефон написаны в договоре четко.

Почему я написал об этом случае? Потому, что в такой ситуации, скорее всего, оказываюсь не только я, но и другие законопослушные владельцы недвижимости в глухих деревнях. А глухих деревень становится все больше. Поэтому, вероятно, пропорционально растут и аппетиты не всегда безупречных поставщиков электрической энергии по самовольному «введению ограничений».

В России, как и на Украине, всегда были актуальны два вопроса: «кто виноват?» и «что делать?»

Прежде всего, если вы уверены, что со своей стороны соблюдаете условия договора, то для принуждения к исполнению обязательств со стороны поставщика (кем бы он ни был) вы вправе потребовать того же. А именно, как гласит пункт 3.1.1 типового договора «поставлять Потребителю эле-



ктроэнергию в необходимом ему количестве, обеспечить бесперебойное энергоснабжение» (круглосуточно и круглогодично – прим. автора).

Все разговоры о том, что в деревне «никто не живет» или (что я услышал - еще красочнее) «в проводах большие потери, и мы несем убытки» в XXI веке всеобщей грамотности не стоят и выеденного яйца.

Первым делом я принял меры к фиксации этого неприятного происшествия. Для этого потребовалось вызвать из соседней деревни главу администрации сельского поселения и при двух свидетелях подписать акт (в свободной форме) об отсутствии энергоснабжения. Затем попытался связаться с поставщиком услуг. Но это, поверьте на слово, очень не просто сделать в выходной или в праздничный день. Собственно поэтому пришлось жить без электроэнергии пару дней. В первый же рабочий день с утра приехала бригада элект-

риков, и электроснабжение восстановили. Правда, не извинились, видимо, не за что (или как говорят вологжане – «не за чем»). Каким образом, объект вины – с позволения сказать установлен и бесспорен.

С другой стороны не все так долготерпеливы, как вологодские крестьяне и человеку, приехавшему из мегаполиса (за 1000 км) на загородный отдых, который волею местного энергосбыта оказался испорченным, утешения мало. Не забудем, что я провел без электричества почти двое суток.

Что в такой ситуации делать?

Частично на этот вопрос я уже ответил описанием своих действий, которые в основном оказались результативными.

Местные чиновники энергосбыта пытались апеллировать к моему разуму: мол, надо было заранее сообщить, что вы едете. Но ни я, ни вы в подобной ситуации слать телеграммы или вестовых не обязаны. Привозить каждый раз с собой портативный электрогенератор тоже не выход.

Остается одно. Если вы уверены в своей правоте, соблюдаете условия договора, есть большая вероятность того, что районный суд примет вашу сторону при рассмотрении иска к местной сбытовой компании с требованием компенсации и морального (а может и материального – если вы приехали издалека) вреда. Рекомендации о том - как грамотно составить иск выходят за пределы данной статьи; заинтересованные граждане могут получить их самостоятельно.



Скажу одно: хорошо бы, чтобы на эту статью обратили внимание не только жители деревень и дачники, но и руководящие сотрудники сбытовых подразделений. Возможно, это уберет их репутацию и сохранит нервы, а также время, которое придется потратить на суды. Ибо в данной ситуации гражданин, безусловно, прав.

Ну и напоследок простой совет: не держите недвижимость (пусть даже и застрахованную) в удаленных деревнях, где никто уже кроме вас не живет. Махните на нее рукой, не ездите туда зимой. Ибо, нет-нет, да и появится инициативный начальник энергосбыта, который посчитает, что вам его энергия не нужна. Что вы тогда будете делать? Правильно, надо иметь в запасе бензогенератор, и «питаться» своей собственной электроэнергией.

Иначе полезете на крышу дома, и будете посредством портативной рации транслировать в эфир «SOS».

Многие автовладельцы знакомы с попытками злоумышленников вскрыть автомобили с целью угона, кражи бортового оборудования или личных вещей из салона. Иногда такие попытки бывают успешными, и тогда владелец автомобиля начинает глубоко сожалеть о том, что уделил недостаточно внимания средствам электронной защиты автомобиля. Экономия при покупке дешевых автосигнализаций оборачивается большими потерями.

GPS/GSM-модуль Gryphon PRO

Сергей Дорошенко, зам. директора ООО «Электроник Технолоджи», г. Киев

Владельцы автопарков постоянно страдают от приписок километража, предъявления «левых» чеков, использования водителями служебного автотранспорта в личных целях, невыполнения водителями нормативных режимов эксплуатации автомобилей (превышение скорости, особенно на плохих дорогах) и т.п. Естественно, что в связи этим, помимо вопросов безопасности автомобилей, бизнесменов интересует информация о своевременности выполнения поставленной за-



дачи, следование строго по маршруту, поддержание заданной скорости движения, стоянок и простоев автомобилей, текущем местоположении транспортного средства и т.п.

В данной статье мы не хотим убеждать вас в необходимости приобретения предлагаемого нами GPS-комплекса мониторинга и контроля автотранспорта GRYPHON PRO, а предлагаем ознакомиться с новыми возможностями данного GPS-трекера при использовании его на личном или служебном автотранспорте.

Владельцы личных автомобилей смогут:

1. Подключить к бортовому модулю GRYPHON PRO различные типы датчиков (аналоговые, цифровые, импульсные, дискретные) с целью увеличения объема полезной информации, необходимой для немедленного принятия решения в случае, к примеру, угона автомобиля, а также тревожную кнопку. Модуль имеет встроенный акселерометр для выяв-

ления случаев несанкционированной буксировки, который, в том числе, реагирует на отключение аккумуляторной батареи автомобиля.

2. Получать тревожные сообщения не только по радиоканалу штатной сигнализации, но и по GSM-каналам мобильной связи в виде SMS-сообщений и Web-уведомлений, тревожных звонков и даже изображений того, что происходит в салоне или за пределами авто. Имеется возможность получения тревожных сообщений не только владельцем транспортного средства, но и правоохранительными органами, службой безопасности, при условии заключения соответствующего договора.

3. Своевременно реагировать на действия злоумышленников, вплоть до того, что, например, SMS-командой дистанционно глушить двигатель и включать сирену противоугонной сигнализации.

4. На электронной карте местности персонального компьютера видеть текущее местоположение (в том числе на мобильном телефоне) и путь угнанного автомобиля в режиме on-line. С данной информацией можно ознакомить представителей силовых структур, служб безопасности (предоставив им доступ к карте мониторинга) для оперативного вмешательства в ситуацию.

5. За счет использования двух SIM-карт возможен экономичный мониторинг автомобиля в режиме on-line не только на Украине, но и за рубежом.

6. Если нет необходимости оперативного зарубежного мониторинга автомобиля, то имеется возможность установки в модуль micro-SD-карту памяти емкостью до 32 Гб, куда будет записываться пройденный путь автомобилем.

Во внутреннюю память можно записать десятки тысяч километров пройденного пути с адаптивным треком (точным воспроизведением пройденного пути).

7. Получать напоминание о приближающемся сроке прохождения технического обслуживания и продления страховки ОСАГО.

8. Дистанционно контролировать состояние заряда аккумуляторной батареи автомобиля.

9. Контролировать использование личного автомобиля родственниками, а именно видеть на электронной карте ме-



Рис.1

стности текущее местоположение автомобиля и пройденный путь, получать отчеты о пройденном пути и нормативном расходе топлива при данном пробеге, времени и местах стоянок и т.п. (рис.1).

10. При необходимости вызвать Техническую или Скорую помощь, находясь в незнакомой местности, достаточно дать представителям этих служб доступ к карте мониторинга, что существенно сократит время их прибытия к месту происшествия.

11. Контролировать состояние баланса SIM-карт бортовых модулей с целью своевременного пополнения.

12. Использовать модуль на автомобилях, где некачественно стабилизируется напряжение бортовой сети (устаревшие модели автомобилей), так как в модуле имеется защита от перенапряжения.

Владельцы автопарков служебных автомобилей смогут:

1. Подключить к бортовому модулю GRYPHON PRO различные типы датчиков (аналоговые, цифровые, импульсные, дискретные) с целью повышения точности измерения остатка или расхода топлива, контроля различных параметров автомобилей или бортовых устройств, а также тревожную кнопку.

2. Использовать модули на автомобилях, где некачественно стабилизируется напряжение бортовой сети (устаревшие модели автомобилей: «Газель», МАЗ, КАМАЗ и т.п.), так как в модуле имеется защита от перенапряжения.

3. Получать тревожные уведомления на экран монитора персонального компьютера о превышении скорости служебным автомобилем, въезде в запрещенную геозону, нажатии тревожной кнопки и т.п.

4. Для владельцев такси реализован программный модуль «Такси», посредством которого можно контролировать время движения и пробег автомобиля с включенным/выключенным таксометром (с возможностью получения табличного отчета), при этом на карте машина с включенным таксометром подсвечивается другим цветом. При составлении трека разными цветами показаны участки движения с выключенным и включенным таксометром.

5. На электронной карте местности персонального компьютера видеть текущее местоположение (в том числе на мобильном телефоне) автомобилей в режиме on-line, их состояние (движение или стоянка, текущая скорость, средняя скорость, напряжение бортовой сети или внутренней аккумуляторной батареи и др.), видеть пройденный путь автомобиля в виде треков с индикацией стоянок в виде специального значка (рис.1).

6. За счет использования двух сим-карт возможно получить экономичный мониторинг парка автомобилей в режиме on-line не только в Украине, но и за рубежом. Как правило, модули с одной сим-картой, при выезде автомобиля за рубеж, прекращают передавать данные на сервер, и вся информация записывается во внутреннюю память модуля, которая передается на сервер при возвращении автомобиля в Украину. В модуле GRYPHON PRO этот недостаток отсутствует.

7. Если нет необходимости оперативного зарубежного мониторинга автомобиля, то имеется возможность установить в модуль micro-SD-карту памяти емкостью до 32 Гб, куда будет записываться пройденный путь автомобилем.

Во внутреннюю память можно записать десятки тысяч километров пройденного пути с адаптивным треком (точным воспроизведением пройденного пути).

The image shows a software interface with a table of vehicle data. The table has columns for date, time, speed, and fuel consumption. The interface is in Russian.

№ п/п	Дата	Время движения, ч	Время стоянок, ч	Средняя скорость, км/ч	Максимальная скорость, км/ч	Пробег, км	Нормативный расход топлива, л
1	2012-06-30	20:00:00	20:00:00	0	0	0	0
2	2012-07-01	20:00:00	20:00:00	0	0	0	0
3	2012-07-02	21:00:00	20:00:00	2.4	84	24.75	3.86
4	2012-07-03	22:00:00	20:00:00	1.89	63	29.45	12.55
5	2012-07-04	20:00:00	20:00:00	3.99	118	167.05	26.73
6	2012-07-05	20:00:00	20:00:00	10.17	125	716.89	114.72
7	2012-07-06	21:00:00	20:00:00	5.49	119	66.16	10.91
Итого:		10 час. 00 мин.	0 сут. 04 час. 00 мин.			1000.4	169.86

Рис.2

8. Формировать отчеты, в том числе в формате EXCEL, по одной или группе машин по пройденному пути в километрах, стоянкам с указанием времени и адреса, нормативном и фактическом (по датчикам топлива или расходомерам) расходе топлива, событиям (пересечении геозон, тревожным событиям), моточасам и др. (рис.2 и рис.3).

9. Получать напоминание о приближающемся сроке прохождения технического осмотра и продления страховки ОСАГО по каждому автомобилю.

10. Дистанционно контролировать состояние заряда аккумуляторной батареи автомобиля.

11. Контролировать состояние баланса сим-карт бортовых модулей с целью своевременного пополнения.

12. Контролировать использование служебных автомобилей не по назначению, выполнение поставленных задач, выявлять наличие «левых» чеков и ложных заправок.



Рис.3

13. Существенно сократить время прибытия Технической или Скорой помощи при экстренных случаях для транспортных средств, точное местоположение которых затруднительно определить. Достаточно дать представителям этих служб доступ к карте мониторинга (или выслать MMC).

Удобство пользования

Безусловно, вышеупомянутые функции GPS/GSM-модуля Gryphon PRO крайне заманчивы, но насколько удобно им пользоваться? Не будет ли данное устройство постоянной «головной болью» его хозяина в плане освоения и эксплуатации? Разберемся последовательно.

Настройки и управление бортового модуля с помощью SMS или с персонального компьютера

Модуль может работать как самостоятельная GPS/GSM-сигнализация, так и подключаться параллельно к штатной сигнализации и ставиться на охрану от брелка штатной сигнализации. Основные настройки модуля осуществляются на сайте www.cars-control.com.ua, но если владелец не находится у экрана монитора, то настройки можно осуществить с помощью SMS-сообщений.

Удобство эксплуатации комплекса

После разовой настройки бортовой модуль скрытно устанавливается в автомобиль. Интерфейс мониторинга на сайте www.cars-control.com.ua интуитивно понятен, прост в настройке, управлении и получении необходимой информации.

Скрытность работы комплекса

Как вы понимаете, охранная система не работает постоянно в режиме определения координат и их передаче пользователю. Данная функция системы должна активироваться только при угоне автомобиля. Система никогда не выключает GSM-модуль и всегда готова принять вашу команду перейти в on-line режим отображения местоположения вашего автомобиля. Бортовой модуль выходит на связь в режиме

охраны в определенные интервалы времени по заданному алгоритму. Это хорошо, поскольку систему невозможно обнаружить сканерами радиосигнала.

Наличие и объем внутренней памяти бортового модуля

Основной задачей при поиске угнанного автомобиля является не определить, где он ездил, хотя это немаловажная функция, а найти его, узнать его точное местоположение в данный момент времени. Возможно, по каким-либо причинам связь GSM временно отсутствует (работает GSM-«глушилка», но при этом сигналы спутников определяются). Угонщик спрятал автомобиль в гараж – сигналы спутников не определяются. В этом случае необходима внутренняя память, куда будут записываться координаты автомобиля при движении и последняя координата, полученная перед постановкой автомобиля в гараж. При выключении «глушилки» и появлении GSM-связи начнут передаваться координаты автомобиля из внутренней памяти модуля на сервер. Не исключено, что данные координаты укажут нам на место перед въездом в тот самый гараж, где сейчас находится спрятанный злоумышленниками автомобиль. Поэтому наличие внутренней памяти обязательно для охранной системы.

Габаритные размеры

Это тот вариант, когда размер имеет значение. Чем миниатюрнее бортовой модуль, тем легче осуществить его скрытый монтаж. Чем лучше произведен скрытый монтаж, тем труднее злоумышленникам найти и обезвредить модуль.

Наличие акселерометра

Акселерометр используется в охранных функциях: при состоянии модуля «охрана» он чувствителен к буксировке (например, с помощью Авто-SOS), что позволит вам оперативно предотвратить буксировку автомобиля на штрафплощадку или попытку угона посредством буксировки. Акселерометр позволяет экономить Интернет-трафик на стоянках и в то же время отображать плавный и подробный трек при поворотах. Также экономия трафика достигается за счет того, что во время стоянки модуль не отправляет одинаковые координаты с большой частотой. Эта опция важна при мониторинге и диспетчеризации.

Энергопотребление и автономный источник питания

На наш взгляд, автономный источник питания, или встроенный аккумулятор, в подобной системе обязателен. 12 часов автономной работы в активном режиме вполне достаточно, чтобы найти машину «по горячим следам».

Мы надеемся, что предлагаемый вашему вниманию GPS-комплекс мониторинга и контроля автотранспорта GRYPHON PRO получит достойную оценку пользователей данной системы и поможет решить массу проблем, связанных как с охраной личных автомобилей, так и поможет сэкономить солидные финансовые средства на экономии топлива и улучшения организации работы автопарка служебных автомобилей.

Получить дополнительную информацию вы можете, обратившись к нам: ООО «Электроник Технолджи», 02094, г. Киев, ул. Краковская, 13Б, корпус 2. Тел. (044) 291-00-44, факс (044)291-00-43, e-mail: info@cars-control.com.ua

Предлагается простое устройство, которое позволяет улучшить энергетические показатели однофазных асинхронных двигателей с короткозамкнутым ротором с конденсаторным пуском путем автоматического подключения пускового конденсатора нужного номинала параллельно рабочей обмотке двигателя по окончании процесса пуска двигателя и отключения его пусковой обмотки от сети.

Улучшение энергетических показателей однофазных асинхронных двигателей с конденсаторным пуском

Константин Коломойцев, к.т.н., доцент, г. Ивано-Франковск



Предлагаемое устройство может быть использовано для пуска и торможения однофазных асинхронных двигателей с короткозамкнутым ротором с конденсаторным пуском (ОАД), пусковая обмотка которых отключается от сети по окончании процесса пуска двигателя. Таким образом, пусковая обмотка, занимающая 1/3 пазов статора, в нормальной работе электродвигателя не используется, ОАД работает с одной рабочей обмоткой, т.е. при пульсирующем магнитном поле. Недостатком подобных ОАД с пусковой обмоткой является низкое использование мощности габарита ([1] табл.13, схема 2,в) и, соответственно, низкие энергетические показатели ([2] табл.5.1, схема 4).

Известны устройства по автоматическому отключению пусковой обмотки ОАД с пусковым конденсатором по окончании процесса пуска, которые содержат двухполюсный переключатель на два положения, реле с времязадающей цепочкой и диоды. Недостатком этих устройств является относительная сложность и низкая надёжность из-за наличия двух диодов и невысокого коэффициента использования пускового конденсатора, который используется только для пуска ОАД.

Наиболее близким к предлагаемому устройству по технической сущности и достигаемому результату является устройство для управления ОАД с рабочей и пусковой обмотками, приведенное в [3]. Устройство содержит двухполюсный переключатель на два положения, с помощью одних контактов которого подключается к сети рабочая обмотка двигателя, а с помощью других – обмотка электромагнитного реле через выпрямительный диод и гасящий резистор. Размыкающие контакты реле обеспечивают подключение пусковой обмотки ОАД к сети через пусковой конденсатор. Выпрямительный диод при работе ОАД служит для питания обмотки реле выпрямленным током сети. По окончании процесса пуска ОАД пусковая обмотка с пусковым конденсатором отключаются с помощью реле от сети и в работе двигателя участия не принимают. При отключении ОАД диод обеспечивает питание обмоток двигателя выпрямленным током сети через замыкающие контакты реле и контакты переключателя, в результате осуществляется торможение ОАД.

Устройство [3] имеет низкие энергетические показатели за счёт низкого коэффициента мощности, а также низ-

кий коэффициент использования пускового конденсатора, который используется только для пуска АОД, а при работе двигателя находится в отключенном состоянии.

Однако энергетические показатели устройства [3] могут быть улучшены путём использования для этой цели части необходимой ёмкости пускового конденсатора.

Указанная цель достигается тем, что известное устройство снабжено дополнительной группой переключающихся контактов реле, а пусковой конденсатор АОД выполнен в виде двух конденсаторов, суммарная ёмкость которых составляет величину необходимой пусковой ёмкости для дви-

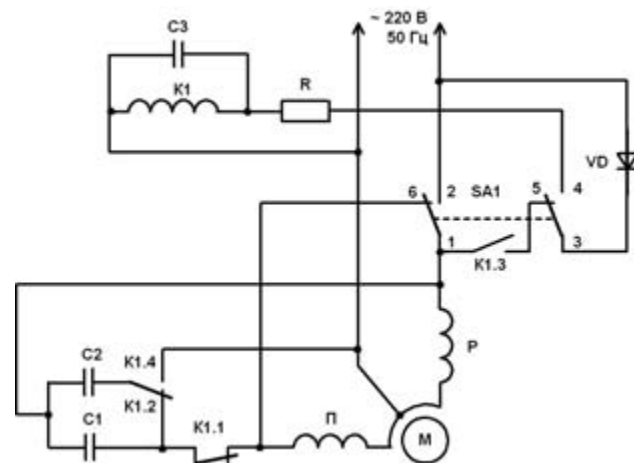


Рис. 1

гателя, которая рассчитывается по известной методике или берётся из справочников. Номинал одного из слагаемых конденсаторов рассчитывают так, чтобы он соответствовал необходимому, заранее заданному, новому значению коэффициента мощности АОД. Эта часть пускового конденсатора и подключается автоматически параллельно рабочей обмотке АОД по окончании процесса пуска двигателя, что повышает его коэффициент мощности ($\cos\phi$) до расчетной величины (0,92...0,95). В результате АОД используется лучше, потребление реактивной энергии из сети им значительно снижается, а коэффициент использования пускового конденсатора при этом значительно возрастает, благодаря работе его части в новом функциональном назначении. Вторая составляющая пускового конденсатора, которая остаётся отключённой после пуска АОД, находится как разность между общей ёмкости пускового конденсатора и найденной необходимой ёмкости конденсатора для рабочей обмотки двигателя с целью повышения его $\cos\phi$.

На рис.1 показана принципиальная схема управления однофазным асинхронным двигателем с конденсаторным пуском с улучшенными энергетическими показателями (авторское свидетельство автора статьи [4]).

Описание устройства

Устройство содержит однофазный асинхронный электродвигатель М с рабочей Р и пусковой П обмотками, пусковой конденсатор, составленный из двух конденсаторов С1 и С2, двухполюсный переключатель SA1 на два поло-

жения, электромагнитное реле К1, выпрямительный диод VD и резистор R. К зажимам катушки реле К1 присоединён времязадающий конденсатор С3. Размыкающие контакты К1.1 и К1.2 электромагнитного реле К1 обеспечивают подключение пусковой обмотки П двигателя к сети через пусковые конденсаторы С1 и С2. Выпрямительный диод VD при работе двигателя служит для питания обмотки реле К1 выпрямленным током сети. При отключении АОД диод VD обеспечивает питание обмоток Р и П двигателя выпрямленным током сети через замыкающие контакты К1.3 реле К1 и контакты 3–5 переключателя SA1. В исходном предпусковом положении АОД обмотка реле К1 обесточена, контакты К1.1 и К1.2 реле замкнуты, а контакты К1.3 и К1.4 разомкнуты.

Принцип действия

Устройство работает следующим образом. При включении асинхронного двигателя М (рис.1) с помощью двухполюсного переключателя SA1 обтекает током рабочая обмотка Р, а пусковая П – через пусковые конденсаторы С1 и С2 и замкнутые контакты К1.1, К1.2 электромагнитного реле К1. Двигатель запускается. Одновременно протекает ток через диод VD, замкнутые контакты 3–4 двухполюсного переключателя SA1, резистора R и конденсатора С3. Конденсатор С3 заряжается, и величина тока, протекающая по нему, уменьшается, а через катушку К1 реле – увеличивается. При определённом токе катушки К1 реле срабатывает и размыкает свои контакты К1.1 в цепи пусковой обмотки П, отключая её от сети, и замыкает контакты К1.3 в цепи переключателя SA1 и контакты К1.4 в цепи пускового конденсатора С2, подключая конденсатор С2 параллельно рабочей обмотке Р электродвигателя. Пуск электродвигателя АОД окончен. АОД работает с улучшенным коэффициентом мощности ($\cos\phi$), благодаря наличию постоянно подключённого к зажимам рабочей обмотки Р пускового конденсатора С2 при работе АОД.

При отключении асинхронного двигателя переключателем SA1 обмотки Р и П двигателя соединяются параллельно через контакты 1–6 переключателя, и через них протекает выпрямленный ток сети через диод VD, контакты переключателя 3–5, замкнутые контакты К1.3 реле К1. При этом обмотка К1 реле также отключается от сети переключателем, однако реле К1 остаётся во включённом положении, благодаря разряду конденсатора С3 на его обмотку. Асинхронный двигатель интенсивно тормозится. По окончании разряда конденсатора С3 на обмотку К1 реле, реле размыкает свои контакты К1.3 в цепи диода VD, разрывая цепь питания обмоток Р и П двигателя выпрямленным током сети. Процесс торможения асинхронного двигателя окончен.

В целом устройство улучшает энергетические показатели электропривода и повышает коэффициент использования пускового конденсатора.

Кроме того, в процессе торможения конденсатор С2 остаётся подключённым параллельно обмоткам двигателя, что способствует более эффективному торможению последнего за счёт уменьшения пульсаций выпрямленного тока, протекающего по обмоткам электродвигателя, – это третья функция пускового конденсатора в данной схеме.

Расчёт величины ёмкости конденсатора C2

Расчёт [5] проводим на примере однофазного двигателя типа 4ААУ56А4 с конденсаторным пуском ([2] стр.52, табл.5.1, схема 4). Двигатель работает при напряжении 220 В частоте $f=50$ Гц с $\cos\varphi_1=0,70$, $\eta=37\%$, с пусковой ёмкостью $C_{\Pi}=10$ мкФ, развивая мощность $P_{2НОМ}=60$ Вт.

Какого номинала конденсатор C2 необходимо подключить параллельно двигателю с тем, чтобы всё устройство работало с $\cos\varphi_2=0,92$?

Расчет

Ток двигателя при $\cos\varphi_1=0,70$

$$I_1 = P_{2НОМ} / U \eta \cos\varphi_1 = 60 / 220 * 0,37 * 0,7 = 1,053 \text{ А.}$$

С помощью калькулятора находим, что $\cos\varphi_1=0,70$ соответствует угол $\varphi_1=45^\circ 36'$ и $\sin\varphi_1=0,7145$.

Реактивная составляющая тока двигателя

$$I_{p1} = I_1 * \sin\varphi_1 = 1,053 * 0,7145 = 0,752 \text{ А.}$$

При заданном $\cos\varphi_2=0,92$, угол $\varphi_2=23^\circ$, его $\sin\varphi_2=0,39$.

Ток двигателя с конденсатором, работающего при $\cos\varphi_2=0,92$

$$I_2 = P_{2НОМ} / U \eta \cos\varphi_2 = 60 / 220 * 0,37 * 0,92 = 0,8 \text{ А.}$$

Реактивная составляющая тока двигателя

$$I_{p2} = I_2 * \sin\varphi_2 = 0,8 * 0,39 = 0,312 \text{ А.}$$

Уменьшение реактивной составляющей тока двигателя, благодаря включению конденсатора C2

$$I_C = I_{p1} - I_{p2} = 0,752 - 0,312 = 0,44 \text{ А.}$$

Реактивное сопротивление конденсатора C2

$$X_{C2} = 1 / \omega C_2 = U / I_C = 220 / 0,44 = 500 \text{ Ом.}$$

Ёмкость конденсатора C2

$$C_2 = 1 / (X_{C2} * \omega) = 1 / (X_{C2} * 2\pi f) = 1 / 500 * 2 * 3,14 * 50 = 1 / 157000 = 0,0000063 \text{ Ф} = 6,3 \text{ мкФ.}$$

Таким образом, параллельно рабочей обмотке Р двигателя при его работе необходимо присоединить конденсатор C2 ёмкостью 6,3 мкФ. Тогда часть пусковой ёмкости, которая не используется при работе, а используется только при пуске двигателя, составит:

$$C_1 = C_{\Pi} - C_2 = 10 - 6,3 = 3,7 \text{ мкФ.}$$

Следовательно, коэффициент использования пускового конденсатора C_{Π} повышается и составляет примерно 63%.

Детали

В качестве переключателя SA1 используется любой двухполюсный, подходящий по току и напряжению, например, типа П2Т-13 220 В – 3 А или ТП1-2 220 В – 2 А. Диод VD типа КД202Р (3 А, 600 В) для микромашин мощностью до 600 Вт. Промежуточное реле постоянного тока К1 на напряжение 110 В, с контактной группой на 5 А и сопротивлением катушки постоянному току 6,2 кОм типа РП-21 может быть заменено реле переменного тока на напряжение 220 В того же типа, но с сопротивлением катушки 6,7 кОм. Резистор R типа ПЭВ-10-3,3...3,9 кОм $\pm 5\%$ для реле постоянного тока на 110 В. Резистор R для реле переменного тока на 220 В типа ПЭВ-10-4,7 кОм $\pm 5\%$. Пусковой конденсатор $C_{\Pi} = C_1 + C_2$ берут из справочников для конкретного двигателя или подбирают примерно из расчёта $C = (2-3) * (6,6-7,0)$ мкФ на 100 Вт мощности двигателя типа МБГО-2, КБГ-МП, БГТ на напряжение не ниже 400 В или типа МБГЧ, что предпочтительней. Расчёт величины конденсатора C2 осуществляют по вышеприведенной методике. Временязадающий конденсатор C3 типа К50-7 или КЭ ёмкостью 200 мкФ на напряжение 160...200 В. Пусковой конденсатор C1 необходимо зашунтировать резистором 200...500 кОм типа МЛТ-2, поскольку после пуска на нём остаётся электрический заряд.

Наладка

Наладка устройства заключается в уточнении номиналов резистора R и конденсатора C3 для получения задержки срабатывания реле К1 в пределах 3...4 с, которую можно осуществить без подключения АОД к сети. При использовании вышеприведенных элементов с указанными номиналами наладка узла задержки включения и отключения реле не требуется. При напряжении сети 220 В для реле РП-21 постоянного тока на 110 В и сопротивлении $R=3,3$ кОм задержка включения реле К1 составляет 3...4 с, а отпускания – 4...6 с. При этом напряжение на конденсаторе C3 равно около 75 В.

При изменении напряжения питающей сети в пределах 190...240 В работоспособность устройства сохраняется.

Литература

1. Адаменко А.И. Методы исследования несимметричных асинхронных машин. – К.: Наукова думка, 1969.
2. Испытание электрических микромашин: Учеб. пособие для электротехн. спец. вузов / Астахов Н.В., Лопухина Е.М., Медведев В.Т. и др.; под ред. Н.В. Астахова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 1984.
3. Авторское свидетельство № 913536 СССР, М. Клз. Н 02 Р 1/42. Устройство для управления однофазным асинхронным электродвигателем / К.В. Коломойцев. (СССР). – № 2938330/24-07: заяв. 10.06.80; опуб. 15.03.82 Бюл. № 10.
4. Авторское свидетельство № 1067578 СССР, М. Клз. Н 02 Р 1/42. Устройство для управления однофазным асинхронным двигателем / К.В. Коломойцев (СССР). – № 3401304/24-07: заяв. 02.03.82; опуб. 15.01.84 Бюл. № 2.
5. Попов В.С. Теоретическая электротехника. – М.: Энергия, 1975.

При включении коллекторного электродвигателя переменного тока его пусковой ток превышает номинальный в 5–7 раз, что вызывает дополнительный расход электроэнергии, а также значительно снижает ресурс электродвигателя из-за больших динамических нагрузок обмоток и разрушения коллектора якоря.

Устройство плавного пуска коллекторного двигателя

Константин Лященко, г. Одесса

В статье рассмотрено простое устройство, обеспечивающее пуск электродвигателя с плавным нарастанием тока в обмотках. Им также можно регулировать его частоту вращения, а самое главное – устройство можно легко установить в разрыв одного из питающих проводов.

В быту нас окружает огромное количество электроприборов, приводом которых являются коллекторные электродвигатели с последовательными обмотками возбуждения. Это и пылесосы, и кухонные комбайны, электроинструмент, садоводческий инвентарь. При этом далеко не все эти электроприборы снабжены устройствами плавного пуска встроенных в них электродвигателей.

В различной литературе описано большое количество устройств плавного пуска электродвигателей. Наиболее интересным, на мой взгляд, является устройство, приведенное в [1], однако оно постоянно потребляет энергию из электросети, независимо от того, подключена к нему нагрузка или нет.

Схема устройства, свободного от этого недостатка, показана на рис.1. Включение его производится выключателем S1, который является принадлежностью электроприбора, подключаемого к устройству плавного пуска. Основой устройства служит симисторный регулятор с фазоимпульсным управлением, собранный на базе микросхемы K1182ПМ1Р, описанной в [2]. Особенность работы этой микросхемы в режиме плавного включения заключается в том, что в исходном состоянии её выводы 3, 6 должны быть замкнуты. Эта особенность микросхемы не позволяет использовать выключатель, который установлен в электроприборе-нагрузке для его плавного включения.

В предлагаемом устройстве управление микросхемой DD1 по выводам 3 и 6 происходит следующим образом. При включении выключателя S1 нагрузки, с силовых выводов закрытого симистора VS1, напряжение сети подается на диодный мост VDS1 и через токоограничивающий резистор R4, разряженный конденсатор C4 поступает на светоизлучающий диод диодной оптопары VDD1. Фотодиод этой оптопары включается и шунтирует выводы 3 и 6 микросхемы DD1, тем самым разряжая конденсатор C3. По истечению времени, определяемом параметрами цепи R4C4, конденсатор C4 заряжается до напряжения стабилизации стабилитрона VD1. Ток через вход оптопары VDD1 перестает протекать, фотодиод оптопары закрывается, и начинается заряд конденсатора C3, после чего на управляющий электрод симистора VS1 начинает поступать отпирающее напряжение. Симистор открывается, и на нагрузку поступает переменное напряжение из

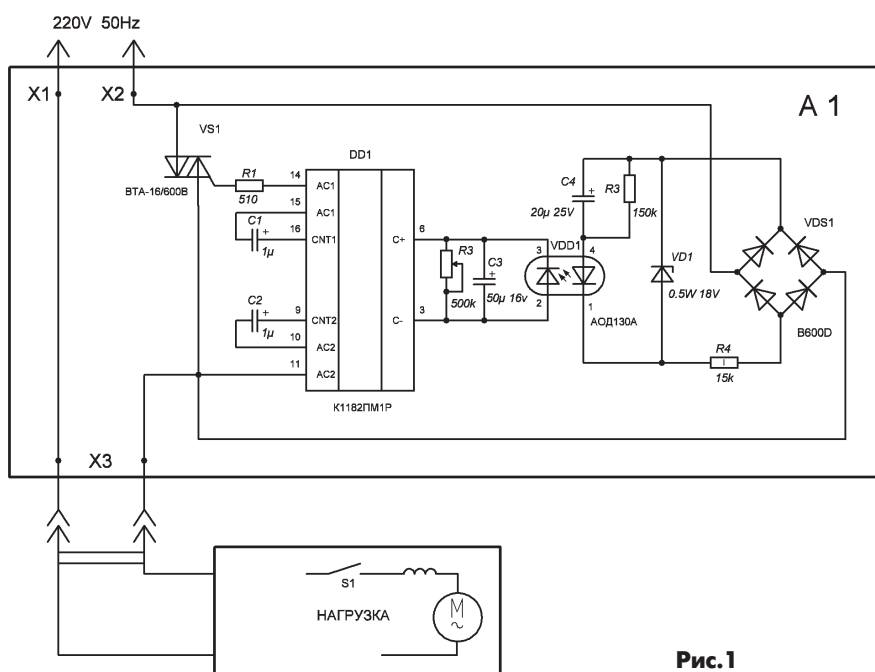
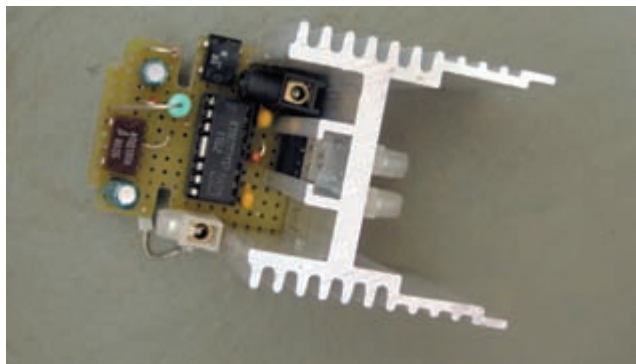


Рис.1

электросети. По мере заряда СЗ угол отпирания VS1 постепенно уменьшается, тем самым вызывая плавное нарастание тока в нагрузке. Переменным резистором R2 можно задавать угол отпирания симистора, что позволяет изменять частоту вращения коллекторного электродвигателя.

Отличительной особенностью устройства является то, что оно подключается только к одному из проводов, подходящему к нагрузке. С номиналами элементов, показанных на **рис.1**, устройство позволяет работать с нагрузкой мощностью до 2 кВА.



Разработанное мной устройство автоматического пуска коллекторного электродвигателя оформлено в виде адаптера с габаритными размерами 110х50х50 мм. Элементы конструктивно размещены на плате с размерами 35х50 мм. Общий вид платы с радиатором охлаждения показан на **фото**.

Устройство после сборки не требует настройки и сразу готово к работе.

Устройство было испытано при работе с пылесосом Bosch BBS6200 с паспортной мощностью 1300 Вт, однако испытания показали, что номинальном режиме пылесос потребляет мощность около 900 ВА. Амплитуда пускового тока при его штатном включении достигала 14,7 А, в установившемся режиме – 4,1 А. С элементами, указанными в схеме устройства, пусковой ток равнялся 7,3 А, без изменения рабочего тока. При увеличении емкости конденсатора СЗ до 100 мкФ пусковой ток уменьшился до 4,7 А, при неизменном рабочем токе.

Из проведенных измерений видно, что в первом случае кратность пусковых токов равна 2, а в другом случае – 3,13. Таким образом, применение данного устройства позволило уменьшить пусковой ток коллекторного электродвигателя пылесоса, что увеличивает его надежность, а также уменьшает расход электроэнергии.

При длительной эксплуатации описанного устройства совместно с пылесосом BOSCH BBS6200, оно показало высокую надежность, эффективность, удобство в работе и позволило на 10% уменьшить расход электроэнергии.

Применяя более мощный симистор VS1 и увеличивая эффективную площадь радиатора охлаждения, можно увеличить мощность подключаемой нагрузки до 10 кВА.

Литература

1. Бирюков С. Автомат плавного пуска коллекторного электродвигателя // Радио. – 1997. – №8. – С.40–42.
2. Нефедов А.В. Интегральные микросхемы и их зарубежные аналоги. Справ. – Т.9. – М.: Радио Софт, 1999.



ЭНЕРГИЯ и ЭНЕРГЕТИКА

11-я СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА ГЕНЕРАЦИИ, ПЕРЕДАЧИ, РАСПРЕДЕЛЕНИЯ И СОХРАНЕНИЯ ЭНЕРГИИ. ВОЗОБНОВЛЯЕМАЯ ЭНЕРГЕТИКА

23–25 октября 2012

Организаторы:

Министерство энергетики
и угольной промышленности Украины

АККО Интернешнл
тел./факс: +38 (044) 456 38 04

Место проведения:

Украина, Киев, Броварской пр-т, 15
Международный выставочный центр

www.energy-expo.com.ua

Генеральный партнер:

ЭНЕРГО
БІЗНЕС

Информационная поддержка:

ТЕРМИНАЛ

CHIP

ЭЛЕКТРИК

ЭЛЕКТРО
ТЕМА



Массовое применения импульсных источников питания, создающих нелинейную нагрузку на электросеть, вызывает искажение формы синусоидального напряжения электросети, появляются гармоники с частотами многократно превышающие основную частоту сети 50 Гц, которые отрицательно влияют на работу всей системы электроснабжения.

Искажения напряжения в электросети с нелинейной нагрузкой – новая проблема энергетиков

Николай Власюк, г. Киев

(Окончание. Начало см. Э7-8/2012)

Возможно влияние высших гармоник и на мониторы. В моей практике, наблюдались неоднократные случаи искаже-



ния картинки на экранах кинескопных мониторов. В те времена, в начале 2000-х годов, никто не знал причину. Предполагали, - мощное внешнее электромагнитное поле, но заключения монитора в заземленный экран, не приводило к успеху. О высших гармониках в электросети тогда никто не знал. А именно они и оказались виновниками...

Второй случай из практики в 2003 году. В одном из офисов, цифровой аппарат (внутренний телефонный номер), установленный у секретарши, в 15 метрах от мини АТС, работал не корректно. Но, тот же цифровой аппарат, подключенный непосредственно у самой мини АТС – работал нормально. Значит, виновата соединительная линия, проложенная, как оказалось, совместно с силовым кабелем. Пришлось изменять её трасу. Значительно позже, обследования осциллографом напряжения в офисе, показало наличие искаженной синусоиды, указывающих на присутствия высших гармоник.

Вредное влияние высшие гармоники оказывают и на переговорные устройства домофонов, их линии прокладываются вместе с силовыми кабелями в межэтажных трубах.

Для уменьшения влияния силовых кабелей на линии телекоммуникации, необходимо:

- разносить их на большие расстояния, т.е. минимизировать их параллельную прокладку;
- применять экранированные кабели или кабели «витые пары», их конструкция такова так, чтобы минимизировать внешние влияния;
- не применять кабели (провода) наиболее подверженные влиянию извне, например, типа ТРП 1х2 - сленговое название «лапша».

Не корректная работа высокочувствительной аппаратуры, тиристорных преобразователей

Контроллеры этой аппаратуры, для своей нормальной работы требуют, чтобы переменное напряжения четко обозначало переход через ноль и именно от основной частоты



Рис.7

электросети, потому что в это время они дают команду на включения нагрузки (в преобразователях). Это необходимо делать, для того чтобы снизить электромагнитные помехи и

вого напряжения (рис.8,б). Силовой ключ должен быть двунаправленным. Такой КKM является повышающим. Напряжение на С2 составляет около +400 В.

Стандарт IEC 1000-3-2 требует, чтобы гармоники тока ограничивались в нелинейных нагрузках, т.е. в блоках питания (БП), мощностью более 50 Вт. Поэтому подобные КKM, сейчас устанавливают внутри импульсных БП соответствующей мощности, например, в компьютерах и в электронных блоках компактных ЛЦ ламп.

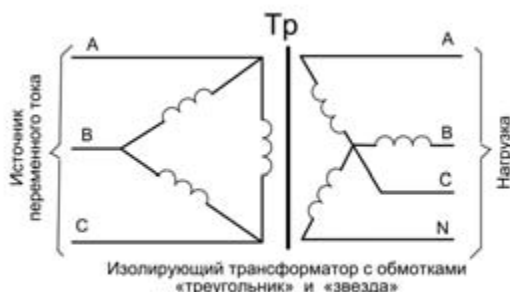


Рис.10

Этот способ подавления высших гармоник эффективен, но имеет недостаток, - высокая стоимость, поскольку КKM необходимо устанавливать в каждый ИБП.

Пассивные фильтры

Представляют собой контур, состоящий из последовательно соединённых, индуктивности (реактора) и емкости (т.е. LC) и включаются параллельно нелинейной нагрузке. Эти фильтры настроены на частоту гармоник, которую они подавляют, обычно это гармоники (3-15). Принцип их работы основан на резонансе напряжений. Это когда на подавляемой частоте гармоники, индуктивные и емкостные сопротивления фильтра равны и в цепи действует низкое сопротивление для данной гармоники, отчего ток данной частоты шунтируется. Основными недостатками таких фильтров, является их высокая стоимость, высокая чувствительность к точности настройки и необходимость применения отдельного фильтра LC, на каждую гармонику.

Применения активных фильтров гармоник (АФГ)

Их еще называют активными кондиционерами гармоник (Active Harmonic Conditioner АНС). Если пассивные фильтры гасят одну или несколько гармоник, используя резонанс напряжений, то АФГ подавляют весь спектр гармоник, от 2-й до 25-ой. Это очень важно т.к. спектр гармоник в сетях непрерывно меняется и часто не предсказуем. Принцип работы АФГ заключается в следующем (рис.9,а). Трансформатор тока измеряет содержание гармоник в токе нагрузки, и управляет генератором тока, который генерирует точную копию гармоник, но с противоположной фазой, которая подается в сеть и компенсирует весь спектр высших гармоник. АФГ компенсирует около 90% гармоник. Различные модели АФГ могут компенсировать токи высших гармоник амплитудой от 20 до 120 А. Это самый лучший способ подавления вредных гармоник. Для более эффективного подавления гармоник, иногда применяют гибридный АФГ (рис.9,б). Он отличается от обычного АФГ тем, что в нему добавлен, пассивный фильтр, настроенный на одну из самых опасных, для данной элект-

росети, высшую гармонику, например, 3-ю. Этим достигается большая надежность работы АФГ. Для достижения большей эффективности и надежности работы АФГ, специалисты рекомендуют устанавливать их, как можно ближе к нелинейной нагрузке и по несколько штук на одну ветку электросети или в групповой щит.

Применения специальных изолирующих 3-х фазных трансформаторов

Это позволяет избавиться от особенно вредных гармоник, кратных $3n$, но эффекта можно достичь только при сбалансированной нагрузке. Такие трансформаторы имеют особенности в своей конструкции и соединении обмоток.

Во-первых, одна сторона 3-х фазных обмоток (первичная) соединена как «треугольник», а другая, питающая нагрузку, как «звезда» (рис.10).

Во-вторых, для уменьшения влияния несимметрии нагрузки и уменьшения тока нулевого провода, их обмотки изготавливаются особым способом: вторичная обмотка каждой фазы разбита на две части и размещается они на разных частях магнитопровода. В таком случае в каждой из них индуктируются сдвинутые по фазе напряжения, которые будут взаимно уничтожаться, если они равны по величине.

Токи гармоник кратные $3n$, будут циркулировать, в обмотках трансформатора соединенных как «треугольник», и взаимно уничтожаться, если они равны по величине и совпадают по фазе.

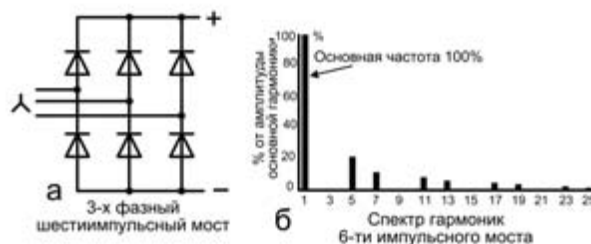


Рис.11

Применения 12-ти импульсного выпрямителя

В мощных выпрямителях постоянного тока, применяют 3-фазные мосты (6-ти импульсные выпрямители). Схема моста и спектр гармоник такого выпрямителя показана на рис.11. Как видно из рис.11,б, эта схема создает спектр гармоник кратных $6n \pm 1$, это 5-я и 7-я, 11-я и 13-я и т.д., амплитуда которых, убывают по мере увеличения номера гармоники.

Значительно меньшую нелинейную нагрузку можно создать, если применить 12-ти импульсный мост (рис.12). Такой мост можно получить, если два 6-ти импульсных моста питать через обмотки трансформатора соединенных как «звезда» и «треугольник» в таком случае фазы между мостами сдвинуты на 30 градусов. Спектр такого моста показан на рис.12,б. В нем гармоники кратные $12n$ остаются без изменений, но гармоник кратных 6-ти, значительно меньше. Положительным здесь остается то, что уменьшаются суммарные гармоники, а оставшиеся, более высокого порядка, проще подавлять фильтрами меньших габаритов.

Снижение полного сопротивления распределительной сети
Еще один из эффективных способов подавления гармоник. Сюда входит, увеличение сечения кабеля, с целью сни-

жения его активного сопротивления, укорочение длины этих кабелей, децентрализация системы питания, т.е. разбиения оборудования производящего высшие гармоники на секции, каждая из которых, будет питаться от отдельного источника бесперебойного питания.

С чего начинать подавлять высшие гармоники в сети?

Специалисты рекомендуют провести всестороннюю диагностику электросети, с учетом нагрузок на фазные и нулевые проводники, определить всех нелинейных потребителей, вызывающих повышенную долю высших гармоник. Измерить параметры сети: активную и реактивную мощности, величину и уровни гармоник тока и напряжения, провалы и пере-напряжения в линии, фликкер.

Для этого потребуются измерительные приборы: вольтметр, токовые клещи, анализатор электросети, и осциллограф, если его нет в анализаторе. Обычные токовые клещи изме-

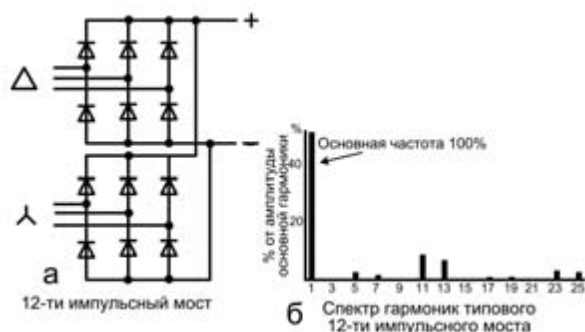


Рис.12

ряют только основную гармонику, и высших гармоник не учитывают, а фактический ток может быть на 25...50% больше и превышать допустимый ток в кабелях питания. Поэтому необходимо применять измерительные приборы с широким частотным диапазоном, учитывающие и высшие гармоники. Это приборы с функцией «True RMS».

Полученные после измерений, данные следует проанализировать и применить для реконструкции систем электроснабжения с целью подавления высших гармоник. Для диагностики и подавления гармоник, желательно нанять фирму, специализирующуюся на анализе качества электроснабжения. Обязательно, чтобы она имела лицензию и опыт работы.

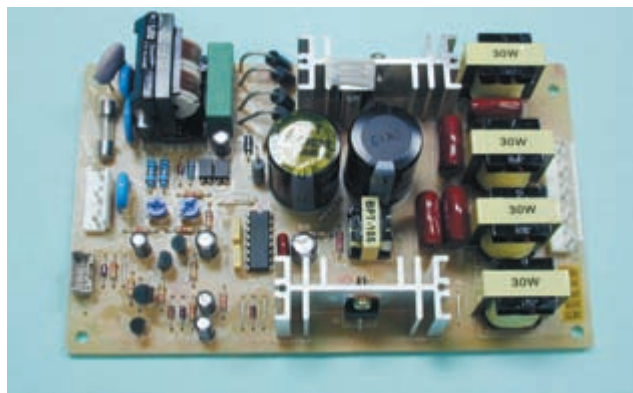
Заключение.

Кто должен ликвидировать высшие гармоники?

Почти все современное оборудование является нелинейной нагрузкой для питающей сети, и доля такой нелинейной нагрузки в электросети 220 В / 50 Гц непрерывно увеличивается. Из-за большого искажения формы синусоиды страдают все потребители электроэнергии, их оборудованию наносятся огромные убытки, в том числе и такие как пожар на предприятии. Из главных участников «причастных» к производству высших гармоник (электроснабжающая организация и их клиенты), больше всего страдают потребители. Главный ущерб наносится им. Обнаружив высшие гармоники, электроснабженцы, применяют к своим клиентам власть и «железный» аргумент: «вы потребляете электроэнергию нелинейным оборудованием, вы производите гармоники, вот и

гасите их, а не то - отключим». Выходит, спасения утопающих – дело самих утопающих.

Но задача этих «виновников» иная, используя электроэнергию и оборудование с нелинейной нагрузкой, выпускать продукцию, а не «рожать гармоники». Да, они производят гармоники, но нелинейное оборудование «рожающее эти гармоники», разрабатывают технологи, а изготовители продают его пользователям, которые и несут убытки. Так кто же должен ликвидировать высшие гармоники? Ведь их ликвидация требует денег, а тратить их никто не желает. Законодательством Украины и РФ, этот вопрос не урегулирован. Вот и получаются постоянные судебные тяжбы между энергетиками и их клиентами.



А как же в других странах, которые значительно раньше нас столкнулись с этой проблемой, например в США. В их рекомендательном стандарте «IEEE Recommended Practice for Industrial and Commercial Power Systems Analysis» IEEE Std 399-1997, – иной подход. Там всю ответственность переадресуют на производителей оборудования, проектантов и поставщиков технологических комплексов. По логике так и должно быть, ведь если, технологи, проектировщики и изготовители придумают и внедрят технологии и оборудование которое не создает высшие гармоники, то не будет и проблем.

Отечественным разработчикам новых ГОСТов качества электроэнергии, следовало бы использовать опыт западных коллег.

Редакция приглашает читателей журнала принять участие в обсуждении данной проблемы.

Литература

1. О. Григорьев, В. Петухов, В.Соколов, И.Красилов // Высшие гармоники в сетях электроснабжения 0,4 кВ. <http://www.tesla.ru/>
2. Климов В.П., Москалев А.Д. // Проблемы высших гармоник в современных системах электропитания <http://www.tensy.ru>
3. Климов В.П., Смирнов В.Н. Коэффициент мощности однофазного бестрансформаторного импульсного источника питания, Практическая силовая электроника, 2002, вып.5, стр.21-23.
4. Г.С. Кривенко, С.А. Шаповалов ООО «КП ЭНРИ», Эпидемия высших гармоник в системах электроснабжения, г. Киев, ПРОМЭЛЕКТРО, 2004, вип.3, с.10.
5. Степанович А.Л. Общий метод расчета параметров режима электрических сетей освещения. Портал магистров ДонНТУ.

В настоящее время компактные люминесцентные лампы (КЛЛ) получили широкое распространение. Они, как и любые люминесцентные лампы, имеют больший КПД, чем лампы накаливания, а их малый размер позволяет заменять ими обычные лампы накаливания.

Вторая «жизнь» компактной люминесцентной лампы

Алексей Воропай, г. Харьков



Надо отметить, что из-за их большей сложности, по сравнению с лампами накаливания, снижается надёжность: часто, не проработав и гарантийного срока, КЛЛ необратимо выходит из строя. Причины этого – недобросовестность изготовителя и плохая проработка конструкции лампы. Чаще всего выходит из строя сама лампа, реже – её электронный балласт (ЭБ). Корпус лампы практически всегда остаётся целым, так как выдерживает значительные механические воздействия без особых повреждений.

Имея такую повреждённую лампу и немного желания, можно:

- восстановить её;
- использовать её ЭБ для питания обычной люминесцентной лампы;
- изготовить светодиодный ночник.

Точно определить состояние КЛЛ после отказа можно только после вскрытия корпуса. Удобнее это сделать с помощью плоской отвёртки. Визуально мож-

но определить подгорание концов лампы, дефекты деталей на плате, перегорание дорожек и обгорание платы. С помощью мультиметра можно определить обрыв нитей накала лампы, пробой и обрыв транзисторов, диодов и резисторов.

Обгоревший люминофор в лампе свидетельствует о её необратимом повреждении. При обрыве одной нити накала восстановление КЛЛ сводится к закорачиванию попарно её выводов и к дальнейшему использованию КЛЛ с электронным балластом другого типа.

В случае неисправности самой лампы, когда ЭБ цел, её можно заменить обычной люминесцентной большей мощности. ЭБ КЛЛ мощностью 21 Вт у меня работает с ЛД-80 более двух лет. Подключать лампу ЛД-80 к ЭБ от КЛЛ лучше пайкой изолированными проводами.

В случае неисправности ЭБ лампу можно питать согласно схеме **рис.1**.

При желании в корпусе КЛЛ можно собрать светодиодный ночник (**рис.2**). Его яркости хватит чтобы ориентироваться в тёмной комнате.

Схема, показанная на **рис.2**, простейшая, но имеет недостаток: мерцание светодиодов с частотой сети.

Схема, показанная на **рис.3**, не имеет этого недостатка, но, как и предыдущая, содержит балластный резистор значительной мощности, который сильно нагревается.

Схема, показанная на **рис.4**, содержит балластный конденсатор, не потребляющий активную мощность. Кроме того, схемы (**рис.1** и **рис.4**), как и штатный ЭБ КЛЛ, боятся искрения в цепи питания, так как при

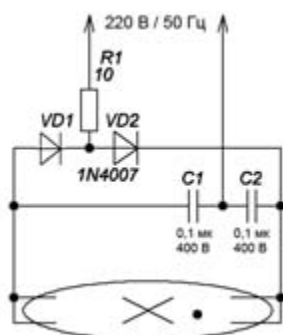


Рис.1

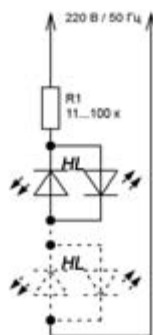


Рис.2

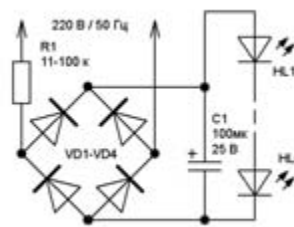


Рис.3

этом создаются скачки тока, способные повредить выпрямители, имеющиеся в этих схемах.

Устройство, показанное на **рис.5**, более сложное, но зато не расходует энергию напрасно – от сети 220 В/50 Гц потребляется ток менее 5 мА, к тому же, практически нет нагрева элементов этого устройства. В основе устройства лежит штатный ЭБ КЛЛ. При этом используются без изменений выпрямитель, силовой дроссель и трансформатор. Кроме того, используется один оказавшийся исправным транзистор преобразователя, но он подключён немного иначе. В устройство добавлены запуская цепь на R4C1 и ограничитель тока на R2 и VT2. Нагрузкой являются выпрямитель VD5, конденсатор C2 и цепочка светодиодов HL (от 4 до 8 шт.).

Рабочее напряжение C2 должно быть больше напряжения на цепочке светодиодов. Резистор R3 увеличивает плавность нарастания и спада яркости при включении и выключении. Нагрузка в виде цепочки светодиодов может располагаться и в коллекторной цепи VT1. Конденсатор C3 помехоподавляющий. Увеличением его ёмкости можно избавиться от акустического шума дросселя L1.

Резистор R1 ограничивает броски тока.

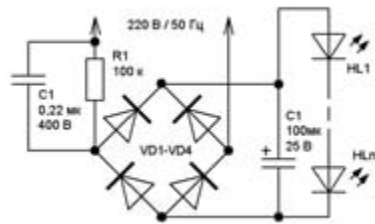


Рис.4

Устройство, показанное на **рис.5**, может также использоваться как источник питания. В этом случае нагрузка включается вместо цепочки светодиодов HL.

Практически все предложенные выше устройства легко помещаются в корпусе КЛЛ. Для вариантов с балластными резисторами (**рис.1–3**) необходимо обеспечить выход горячего воздуха из корпуса. Светодиоды можно закрепить в корпусе с помощью термоклея, оставляя щели для вентиляции.

Все конструкции при работе находятся под опасным напряжением сети 220 В/50 Гц. Поэтому при их изготовлении и эксплуатации необходимо соблюдать правила техники безопасности.

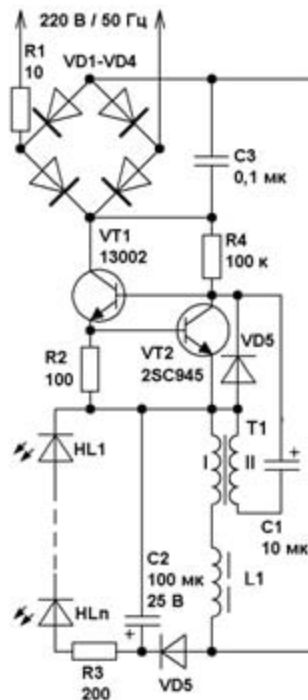


Рис.5

**МЕЖДУНАРОДНЫЙ ИНВЕСТИЦИОННЫЙ БИЗНЕС-ФОРУМ ПО ВОПРОСАМ
ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ И АЛЬТЕРНАТИВНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ**

У МЕЖДУНАРОДНОЙ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЙ ВЫСТАВКИ

ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ 2012

**ВОЗОБНОВЛЯЕМАЯ ЭНЕРГЕТИКА, АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ВИДЫ ТОПЛИВА, ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЕ
И ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЭНЕРГЕТИКЕ, ПРОМЫШЛЕННОСТИ, СТРОИТЕЛЬСТВЕ, ЖКХ, АПК**

**6-9
НОЯБРЯ
2012**



Технический партнер: **Renat Media**

Организатор:
Государственное агентство по энергоэффективности
и энергосбережению Украины

Соорганизатор:
Международный выставочный центр

IEC

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ВЫСТАВОЧНЫЙ ЦЕНТР
Украина, Киев, Броварской пр-т, 15
"Левобережная"

☎ +38 044 201-11-59, 206-87-97

✉ lyudmila@iec-expo.com.ua, energo@iec-expo.com.ua
www.iec-expo.com.ua, www.tech-expo.com.ua

При внезапном отключении электроэнергии в тёмное время суток приходится какое-то время в полной темноте перемещаться по квартире в поисках автономных источников освещения.

Аварийный источник освещения с автоматическим включением

Андрей Бутов, с. Курба Ярославской области



Поиск можно облегчить изготовив несложный светодиодный светильник, который бы автоматически включался на некоторое время при временном отсутствии напряжения сети 220 В переменного тока.

Принципиальная схема такого источника освещения показана на **рис. 1**. Эта конструкция должна быть встроена в какое-либо электронное устройство, которое обычно находится в подключенном к сети 220 В состоянии, например, «умный» квартирный звонок, электронные часы, стационарный телефонный аппарат с дополнительным питанием от сети 220 В.

Напряжение 8...14 В поступает на устройство от внешнего источника постоянного тока, например, сетевого адаптера. Для заряда литиевой аккумуляторной батареи применён параметрический стабилизатор напряжения, реализованный на элементах VT1, VT2, VD1, R2. Транзисторы VT1,

VT2 включены как составной транзистор с большим коэффициентом передачи тока базы по схеме Дарлингтона. Резистор R1 уменьшает рассеиваемую транзисторами мощность, конденсаторы C1 – C3 блокировочные по цепи питания. Выходное напряжение стабилизатора около 5,1 В. Последовательно включенные диоды VD2, VD3 ограничивают максимальное напряжение заряда аккумулятора до 4,15 В. Резистор R4 — нагрузка стабилизатора. Резистор R5 ограничивает максимальный ток заряда аккумулятора.

Когда на устройство поступает напряжение питания от внешнего источника тока, напряжение на обкладках конденсатора C3 будет около 5,1 В, транзистор VT3 открыт и шунтирует выводы затвор – исток полевого транзистора VT4. Поскольку в этом случае напряжение затвор – исток VT4 около нуля, этот транзистор закрыт и светодиоды HL1 – HL5 не светятся. Если отключить внешнее питание устройства, то блокировочные конденсаторы в цепи питания начнут разряжаться, транзистор VT3 закроется, в результате чего на вывод затвора VT4 через резистор R9 поступит напряжение с конденсатора C4. Этот транзистор откроется, сверхъяркие светодиоды белого цвета свечения HL1 – HL5 вспыхнут на полную яркость. Общий ток через параллельно включенные светодиоды около 50 мА. Время, в течение которого будут светить светодиоды, зависит от параметров времязадающей цепи C4, R8 и порогового напряжения открывания VT4. Когда напряжение на обкладках C4 приблизится к пороговому напряжению открывания VT4, этот транзистор начнёт закрываться. Когда напряжение сток – исток VT4 достигнет порогового напряжения открывания VT5, этот транзистор начнёт открываться, в результате чего скорость разряда C4 резко возрастёт через резистор R10, светодиоды погаснут в течение нескольких секунд. Резистор R11 ограничивает максимальный ток через светодиоды. Диод VD4 исключает разрядку C4 через нагрузочный резистор R4. Если напряжение питания светильника от внешнего источника энергии возобновится до истечения времени выдержки, заданного C4, R8, то транзистор VT3 откроется, VT4 закроется, светодиоды погаснут, аккумуляторная батарея начнёт подзаряжаться. Для повышения надёжности устройства напряжение заряда аккумуля

мулятора G1 выбрано меньше, чем обычно допускают литиевые аккумуляторы с номинальным напряжением 3,6...3,7 В. При погашенных светодиодах устройство от аккумулятора G1 ток не потребляет.

Конструкция и детали

Большинство деталей конструкции смонтированы на плате размерами 56х33 мм, **рис.2**. Постоянные резисторы можно применить любого типа малогабаритные общего применения соответствующей мощности, например, С1-4, С1-14, С2-23, МЛТ. Конденсаторы типа К50-35, К50-68, К53-19 или импортные аналоги. Конденсатор С4 желательно подобрать с током утечки не более 1 мкА при напряжении на обкладках 10 В.

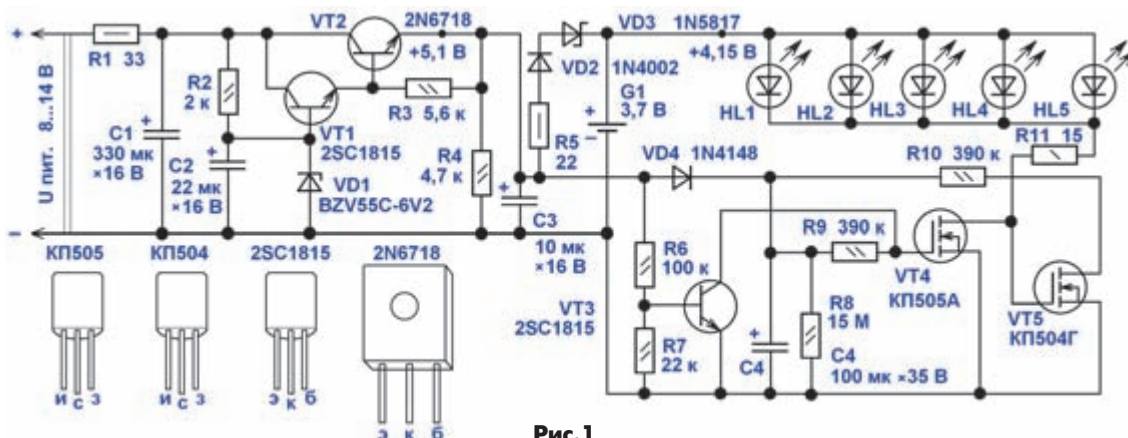


Рис.1

Вместо диода 1N4002 можно установить любой из серий 1N4001 – 1N4007, UF4001 – UF4007, КД209, КД243, КД247. Диод Шотки 1N5817 можно заменить 1N5818, 1N5819. Вместо диода 1N4148 подойдёт любой из 1N914, 1SS176S, КД510, КД521, КД522. Стабилитрон BZV55C-6V2 можно заменить 1N4735A, TZMC-6V2, КС162А. Если с применённым экземпляром стабилитрона напряжение не выходе стабилизатора будет меньше 5 В, то диод Шотки заменяют перемычкой.



Рис.2

Транзисторы 2SC1815 можно заменить любыми из серий 2SC1222, BC547, SS9014, PN2222, KT3102, KT6111. Транзистор 2N6718 можно заменить любыми из серий KT815, KT817, KT646, KT961. Этот транзистор устанавливают на небольшой теплоотвод, в качестве которого можно применить корпус неисправной микросхемы с медным теплоотводящим фланцем. Транзистор КП505А можно заменить на любой из

серии КП505 или импортным BSS295. Полевой транзистор КП504Г можно заменить любым из серий КП504, КП501 или на BSS295, BSS88. На место VT5 желательно подобрать экземпляр полевого транзистора с пороговым напряжением отключения менее 1 В. На время монтажа выводы полевых транзисторов должны быть закорочены проволочными перемычками. Цоколёвка выводов транзисторов, использованных в качестве замен, может отличаться от показанной на **рис.1**.

Светодиоды автор применил от узла подсветки цветного дисплея мобильного телефонного аппарата. Дисплей был разобран, миниатюрным паяльником с помощью тонкого одножильного провода без изоляции светодиоды были соединены параллельно. Можно применить и обычные сверхъяркие све-

тодиоды белого цвета свечения с линзой, например, ARL-5113UWC-17CD — яркость 17 Кд, ARL-5213UWC-17cd-BS, ARL-5213UWC-20cd-BS, ARL-5213UWC-20cd-NS, ARL-5213UWC-25cd, ARL-5213UWC-35cd. Желательно применять светодиоды с прямым рабочим напряжением 2,8 В. В качестве источника автономного питания применён литий-ионный аккумулятор от мобильного телефонного аппарата Motorola, который имеет встроенный контроллер, отключающий аккумулятор от источника тока во время зарядки при достижении напряжения 4,3...4,4 В. Для повторного включения возможности зарядки аккумулятора нужно отключить от него источник тока и немного разрядить этот аккумулятор. Автор применил экземпляр аккумулятора, отработавший 6 лет и сохранивший реальную ёмкость 0,3 А*ч при разряде током 0,2 А (номинальная ёмкость нового такого аккумулятора - 0,7 А*ч). Можно применить и другие литий-ионные аккумуляторы от мобильных телефонных аппаратов. Аккумулятор помещён в стальной корпус от конденсатора МБГЧ. Общий вид конструкции показан на **фото**. В случае если источник питания имеет более высокое выходное напряжение, то необходимо применить конденсатор С1 на большее рабочее напряжение, а резисторы R1, R2 установить пропорционально большего сопротивления.

Литература

1. Бутов А.Л. Компактный светильник из неисправного мобильного телефона. // Электрик. — 2010. - № 11-12. — С.52, 53.
2. Бутов А.Л. Светодиодный фонарик с питанием на ионисторе. // Электрик, 2011. - № 6. — С.50 — 51.

ет ключевым транзистором T1 через реле RE1 включающим насос для откачки воды.

Автор публикации [2] отмечал, что использовал свое устройство в течение десяти лет в дренажном баке подвала для обнаружения и откачки грунтовой воды.

Для обеспечения такой высокой надежности работы схемы **рис.2** автор максимально упростил схему. В ней использована широко распространенная КМОП микросхема типа CD4011N. Реле RE1 должно быть рассчитано на рабочее напряжение 12 В. Его контактная группа должна выдерживать достаточно большие токи, если коммутирует питание 12 В электродвигателя насоса. Автор использовал в системе автомобильный аккумулятор (12 В, 70 А*ч).

Реле, естественно, может коммутировать и сетевое питание электродвигателя насоса, если правильно подобрать параметры его контактной группы.

Автор публикации [2] отмечает, что целесообразно иметь в системе и дополнительный насос, который включается, если основной насос системы не справляется с откачкой воды или вышел из строя.

Электроды EL1...EL3 были изготовлены из медного провода без изоляции с поперечным сечением от 1,5 мм до 2 мм. Электрод EL1 действует как «земля» (общий).

Измерительные электроды EL1...EL3 в процессе эксплуатации системы претерпевают окисление как от соприкосно-

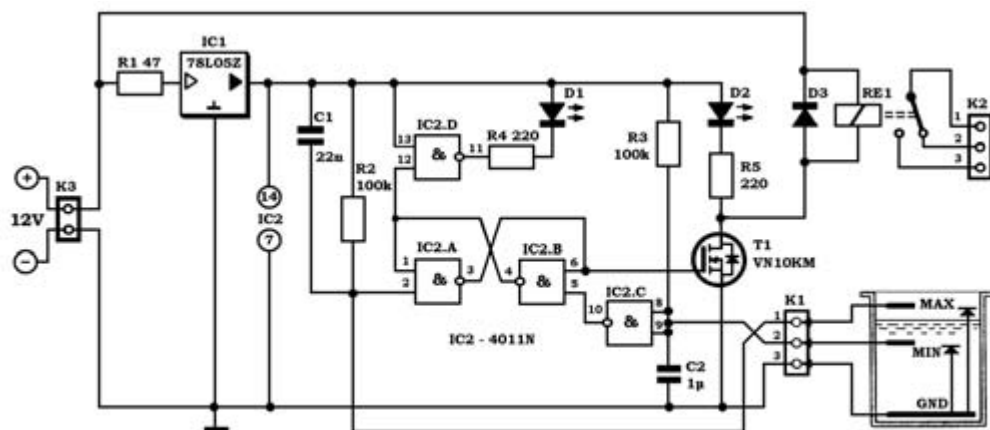


Рис.2

вения с воздухом (EL2, EL3), так и от электролиза (EL1, EL2), поэтому автор [2] рекомендует заменять их ежегодно.

Литература

1. Andre Thiriot, Water Level Detector // Elektor.-2011.-№7/8.-p.79-80.
2. Guntram Liebsch, Pump Controller with Liquid Level Detector // Elektor.-2011.-№7/8.-p.20-21.

Восьмая международная специализированная выставка

AISS-AUTOMATICА-2012

применение, инновации, решения, системы

20-22 ноября
КИЕВ

Организатор: SMART EXPO

Место проведения: ICC International, Киев, проспект Победы 40-Б

www.aiss-automatica.com.ua

Впервые! Специализированная экспозиция AISS - ElectronicA-2012

Партнер экспозиции: AISS-ElectronicA

Генеральный партнер: МЕДИА ПАРТНЕР ЭКСПОЗИЦИИ AISS-ElectronicA

Официальный медиа партнер: РАДИО КИЕВ

Официальный медиа партнер: CHIP

Генеральный партнер: SIEMENS

Партнер выставки: Honeywell

Спонсоры: ATEX

Партнер экспозиции: AISS-ElectronicA

Генеральный партнер: МЕДИА ПАРТНЕР ЭКСПОЗИЦИИ AISS-ElectronicA

Официальный медиа партнер: РАДИО КИЕВ

Официальный медиа партнер: CHIP

Электронные наборы и приборы почтой

Уважаемые читатели, в этом номере опубликован сокращенный перечень электронных наборов и модулей «МАСТЕР КИТ», а также измерительных приборов, инструментов, журналов и книг, которые вы можете заказать с доставкой по почте наложенным платежом. Каждый набор состоит из печатной платы, компонентов, необходимых для сборки устройства, и инструкции по сборке. Все, что нужно сделать, это выбрать из каталога заинтересовавший Вас набор и с помощью паяльника собрать готовое устройство. Если все собрано правильно, устройство заработает сразу без последующих настроек. Если в названии набора стоит обозначение «модуль» (МК, МР, МТ), или «готовый блок» (ВМ) значит, набор не требует сборки и готов к применению. Вы имеете возможность заказать эти наборы, измерительные приборы, инструмент и паяльное оборудование через редакцию. Стоимость, указанная в прайс-листе, не включает в себя почтовые расходы, что составляет при общей сумме заказа от 1 до 99 грн. – 20 грн., от 100 до 199 грн. – 25 грн., от 200 до 500 грн. – 35 грн.

Для получения заказа Вам необходимо прислать заявку на интересующий Вас набор, или книгу по адресу: Издательство «Радиомастер» («МАСТЕР КИТ»), а/я 50, Киев-110, индекс 03110. В заявке разборчиво укажите кодовый номер изделия, его название и Ваш обратный адрес. Заказ высылается наложенным платежом (оплата заказа при получении на почте). Срок получения заказа по почте 2–4 недели с момента получения заявки. Номер телефона для справок, консультаций и оформления заказов по Украине : с 12.00 до 18.00 по тел. (044)291-00-29, (067)7961953, (050)1876220, e-mail: val@sea.com.ua, для жителей России и стран СНГ заказ через сайт <http://www.masterkit.ru>

Ждем Ваших заказов. Более подробную информацию по комплектации набора и его техническим характеристикам Вы можете узнать из каталога «МАСТЕР КИТ-2010-2» стоимостью 35 грн.

Код	Наименование набора	Цена в грн.	BM9230	DMX контроллер (3-х канальный с дисплеем, 12-30В, 0,35/0,7/1А)	385
NF01	Набор начинающего радиополбителя (инструмент, паяльник, припой, 2 платы с компон.	395	MA601A	Зарядное устройство для цифровых устр-в в miniUSB 3 в 1 (с резервным АКБ 550мА)	155
EK503	Робот- конструктор (для детей от 5 до 12 лет)	635	MA802	PIR детектор движения (крепление стена/потолок). Готовое устр-во	115
EK9889	Электронный конструктор «Чудо КИТ» с солн. батар. на 9889 схем для дет. от 5 до 14 лет	495	MA901	USB-FM радио с пультом ДУ	225
RA005	Адаптер 2K-1-USB-LPG (для авто с инж. и газовым двигат.) гот. устр-во USB + CD с прогр.	295	MA1238B	Электронный бейджик (8 разных цветов свечения)	415
RA006	Каталог «Мастер КИТ-2010». Бумажная версия 2010 год, выпуск 2	35	MA3401	Автоматическая GSM сигнализация	515
RA008	Книга «Собери сам 55 электр. устр. из наборов «МАСТЕР КИТ». Схемы для самост. сборки.	35	MA8050	Переходник USB – COM (RS232) Prolific	110
RA012	Адаптер 2K-1-USB-LPG (инж. и газ двигат.) гот. устр. USB + CD с прогр. + колода OBDII	475	MA8052	Переходник USB – LPT	95
RA021	Металлоискатель «IMPULSE» (прототип м/м «KLOON PIV»-плата спаяна, самоопр. катушек)	695	MA9213	Универсальный автомобильный OBD-II сканер (ELM 327)	385
RA022	GSM сигнализация SEA G12 (базовый блок+2 беспр. датч+2 брелока+сирена+блок пит.)	1680	MK035	Ультразвуковой модуль для отпуг. грызунов (готовое устройство для помещ. 30-50м)	170
RA023	Беспроводной магнито-контактный датчик для SEA G12.	50	MK041	Сигнализатор осадков (датчик дождя, 12В) (модуль)	315
RA024	Беспроводной датчик движения для SEA G12.	180	MK063	Универсальный усилитель НЧ 3,5 В (модуль)	85
RA026	Беспроводной датчик разбития стекла с адаптером для SEA G12	220	MK067	Модуль регулировки мощности переменного напряжения 1200В/220В	140
RA027	Датчик дыма для SEA G12	180	MK071	Регулятор мощности 2600 Вт/220В(модуль)	158
RA028	Датчик газа для SEA G12.	180	MK072	Универсальный усилитель НЧ 18 Вт (модуль)	125
RA032	Аппарат «Вифафон» (Виброакустический аппарат для лечения различных заболеваний)	395	MK075	Универсальный ультразвуковой отпугиватель насекомых и грызунов (автономный модуль)	220
AK059	Высокочастотный пьезозумитель	59	MK080	Отпугиватель подземных грызунов «Антикрот» (радиус возд. 20м. - 10 соток)	128
BM005	Сумеречный переключатель на SMD(220В, 800Вт., регулир. порог сраб.) гот. блок	295	MK084	Универсальный усилитель НЧ 12 Вт (модуль)	98
BM037	Регулируемый стабилизатор напряжения 1.2...30В/4А (готовый блок)	130	MK107	Стац. ультразвуковой отпугиватель насекомых и грызунов (модуль без п/и)	125
BM037M	Импульсный регулируемый стабилизатор напряжения 1.2...30В/3А (готовый блок)	145	MK113A	Таймер 2сек...23минуты (модуль)	120
BM038	Сетевой адаптер с регулируемым выходным напряжением 1,5...15В/1А(гот. блок)	265	MK153	Индикатор микроволновых излучений (готовый модуль)	75
BM057	Усилитель НЧ 22 Вт (TDA2005) с радиатором	100	MK171	Регулятор мощности (9-28В, 500Вт, 10А) для электродвигат. ламп накал., и пр. (модуль)	265
BM071	Регулятор мощности 220В/3кВт	178	MK173	Блок управления поливом огорода (с измерителем влажности грунта) (модуль)	395
BM083	Инфракрасный барьер 50 м	145	MK180	USB-EDGE модем + гарнитура. Для подклю. ПК к Интернету через телефонную SIM-карту	795
BM137	Микрофонный усилитель (готовый блок)	69	MK303	Сотовый стационарный телефон стандарта GSM (готовое изделие)	895
BM146	Исполнительный элемент (готовый блок)	74	MK308	Программируемое устр-во управления шаговым двигателем (модуль)	245
BM238F	Таймер 2сек...3 час/300Вт (готовый блок)	165	MK317	Программируемый модуль 4-канального ДУ 433 МГц	280
BM245	Регулятор мощности 500 Вт/220В	69	MK319	Модуль защиты от накипи	100
BM246	Регулятор мощности 1000 Вт/220В	75	MK324	Программируемый модуль 4-канального ДУ 433 МГц	285
BM247	Регулятор мощности 2500 Вт/220В	165	MK324/перед.	Дополнительный пульт для МК324	185
BM250F	Устройство управления насосом (готовый блок)	145	MK324/прием.	Дополнительный приемник для МК324	119
BM251F	Циклический таймер 1...180 мин/сек/220В/200Вт	225	MK330	Модуль исполнительного устройства для систем ДУ МК317/МК324	230
BM404F	Цифровой вольтметр (готовый блок)	295	MK331	Радиоуправляемое реле 433 МГц (220 В/2,5 А) (модуль)	380
BM409F	Датчик движения с звуковым сигналом (зона действия до 7м.) (готовый блок)	225	MK333	Программируемый 1-канал. модуль радиоуправляемого реле 433 МГц (220 В/7 А)	395
BM706F	Охранная сигнализация (5 независимых зон) (готовый блок)	255	MK342	Электронный сторож (на основе фотодатчика)	198
BM707F	Переключатель цифровое (-20...+100°C/нагр. 500Вт, точность 0,1°C) (готовый блок)	295	MK343	Двухканальный дистанционный радиовыключатель 433 МГц (220В/2х300Вт)	395
BM708F	Датчик движения с фотодиодом (сумеречным переключ.) (готовый блок)	255	MK344	Двухканальный плавный регулятор яркости (220В/300Вт, 433МГц, коммутирующ.ДУ)	395
BM709F	Цифровые часы с таймером (10 программ) (готовый блок)	265	MK353	Универсальный отпугиват. грызунов «Торнадо-М-7» (пл. возд. до 200 кв.м.)	395
BM710F	Регулятор мощности 12/24В 30А(готовый блок)	255	MK356	Отпугиватель крыс и мышей. Ультразвук. автономное устройство (пл. возд. до 100м)	295
BM711F	Цифровые часы-секундомер-таймер (готовый блок)	359	MP101	Отпугиватель крыс и мышей (автономный автомобильный – 12в, пл. возд. до 80 кв.м.)	245
BM945F	Цифровой контроллер температуры с ж/к диспл. (гот. блок 0-99град, нагрузка 220В 1А)	285	MP301F	Процессор управления светом в салоне автомобиля (плавн. вкл. задержка и пр.)	245
BM1043	Устройство плавного включения ламп накаливания 220В/800Вт, 5 сек.	89	MP302F	Регулятор мощности 30А, +8...30В	295
BM1707	Цифровой USB-термометр MP707. (Подкл. до 32 датч. 2 независ. канала упр. нагрузками)	145	MP302F	Регулятор мощности 50А, +8...30В	545
BM2032	Усилитель НЧ 4х40 Вт (TDA7386, авто, готовый блок)	179	MP303F	Регулятор мощности 15А, +12/24В	235
BM2033	Усилитель (модуль) НЧ 100 Вт (TDA7294, авто, готовый блок)	120	MP304F	Модуль реле на 1 канал (500Вт)	95
BM2034	Усилитель (модуль) НЧ 70 Вт (TDA1562, авто), (готовый блок)	185	MP305F	Таймер 15 сек...10 мин/500Вт	130
BM2039	Усилитель НЧ 2х40 Вт (TDA8560Q/TDA8563Q)	115	MP309	Регулятор мощности 1,5А, 5...12В	120
BM2042	Усилитель (модуль) НЧ 140 Вт (TDA7293, Н-Ф, готовый блок)	165	MP309	Блок 4-х канальный АЦП	279
BM2043	Мощный автоусилитель мостовой 4х77 Вт (TDA7560, авто) готовый блок	215	MP319	Беспроводной ключ iButton	315
BM2051	2-канальный микрофонный усилитель (готовый блок)	58	MP324	Модуль 4-х канальный ДУ 433 МГц (приемник-передатчик, 5-12В, 30м)	225
BM2061	Электронный реверсатор (эффект «Эхо» - «Объемный звук»)	178	MP324/пер	Пульт для модуля 4-х канальный ДУ 433 МГц, MP324, MP326, MP325	80
BM2071	Цифровой усилитель D-класса мощностью 315 Вт	365	MP325	Модуль дистанционного управления 433 МГц (кнопка/триггер, два реле)	260
BM2072	Цифровой усилитель D-класса мощностью 315 Вт с цифровым процессором звука	995	MP326	Модуль дистанционного управления 433 МГц (кнопка/триггер, четыре реле)	300
BM2073	2-х канальный звуковой усилитель (2х210Вт) D-класса с возм. расширения до 6 каналов	695	MP501F	Цифровой счетчик с возмозж. подкл. индикаторов большого разм. (зн. 0-9999, до 14см)	295
BM2073N	2(6)-канальный цифровой усилитель «D»-класса 2х210 Вт	750	MP503	Двухканальный термометр с анимированным светодиодным индикатором 5х7 (блок)	165
BM2111	Стереодинамический темброблок (20...20000 Гц, Rвх=30 кОм, Rвых=20 Ом)	189	MP507	Вольтметр -10...+15В	225
BM2115	Активный фильтр НЧ для сабвуфера (готовый блок)	79	MP508	Вольтметр +100 В	245
BM2118	Предвар. стереосигнал. регул. усилитель с балансным входом 2-х канальный	80	MP601	Повышающий DC/DC преобразователь, 12В/24В	150
BM2412	Преобразователь напряжения 24В-12В (вх.20-30В; вых.12-13В, 10А) (готовый блок)	225	MP701	Релейный блок коммутации (4 канала)	245
BM4012	Датчик уровня воды	59	MP707	Цифровой USB-термометр MP707. (Подкл. до 32 датч. 2 независ. канала упр. нагрузками)	145
BM4022	Термореле 0...150 (готовый блок)	95	MP707R	Цифровой USB-термометр/термостат. (Подкл. до 32 термодатч. 2 независ. кан упр. нагр.)	215
BM4511	Регулятор яркости ламп накаливания 12 В/50 А	80	MP708	USB-ИК приемник MP708 (блок+пульт ДУ)	175
BM6020	Светодиодный модуль	195	MP709	USB-реле с управлением через интернет	165
BM6031	Лампа светодиодная 150 люмен (потребление 3Вт)	198	MP730	USB самописец, вольтметр	120
BM6032	Лампа светодиодная 300 люмен (потребление 6Вт)	245	MP731	USB генератор импульсов и логический генератор	170
BM6120	Светильник на мощных светодиодах	295	MP732	USB частотометр, цифровая шкала и логический анализатор	265
BM6501	USB-осциллограф (с функциями частотомера и генератора)	3295	MP800A	Блок управления УМЗЧ с обьчным потенциометром и цифровым дисплеем	295
BM8009	GPS-GPRS трекер автомобильный	945	MP800D	Блок управления УМЗЧ с цифровым потенциометром и цифровым дисплеем	250
BM8009L	GPS-GPRS трекер автомобильный	900	MP8037R	Цифровой термометр/термостат до 8 кВт	195
BM8010	Двухдиапазонный частотометр с ж/к дисплеем (1,1Гц – 12 МГц, 100-960 МГц)	545	MP903	Цифровой стереоскопический УКВ/ФМ тюнер с пультом ДУ(65-108 МГц)	75
BM8020	USB-осциллограф (2-х канальный, 100Гц – 200КГц)	665	MP910	Берлок для систем ДУ 433МГц со сдвигающейся защитной крышечкой 12В.	95
BM8021	Цифровой запоминающий осциллограф (2 канальный)	2095	MP911	Приемник для пульта ДУ 433 МГц (MP910), 12В, нагр. 1200Вт	145
BM8023	Запоминающий USB логический анализатор	985	MP913	Приемник ДУ 433 МГц (кнопка, 2 реле) для пульта MP910	270
BM8036	8-кан микроп. таймер, термостат, часы «Умный дом» с возм. подкл. до 32 датчиков	775	MP9011	AVR программируемый	520
BM8037	Цифровой термометр (до 16 датчиков)	265	MP9012	Программатор-отладчик PIC-контролеров	98
BM8038	Охранное устройство GSM-автономное (GSM-сигнализация) (готовый блок)	345	MP1089	Встраиваемый цифровой FM-приемник (готовый модуль)	135
BM8039	GSM интеллектуальное управляющее охранное устр-во «Гардиан» (охр.+тепл. датчики)	995	MP1115	Цифровой усилитель D-класса 15 Вт. Проект «Китайский синдром»(восточная сторона)	160
BM8039S	Датчики дыма и устройство согласования	385	MP1181DI	Многофункциональный USB-MP3/WMA плеер	200
BM8040	ДУ на ИК-лучах + приемн. - плата на 10 выходов 12-24В по 2А. Дальность 10-15 м.	200	MP1203	Многофункциональный USB-MP3/WMA плеер с FM-приемником	45
BM8042	Универсальный импульсный металлоискатель Кошней-5M (блок), Глубина – 1,5-3м.	435	MP1205	Модуль усилителя 2х2 Вт с питанием от USB (LM4088)	420
BM8043	Селективный металлоискатель «КОШЕЙ-18М» с ж/к дисплеем (блок), Глубина – 2 м.	2195	MP1215	Цифровой индикатор спектра звукового сигнала (10 - полос)	115
BM8043	Печатный датчик-катушка включая кабель, разъемы и герметовод для BM8043.	1195	MP1225	Цифровой усилитель D-класса мощностью 2х15 Вт. Проект «Китайский синдром»	210
BM8044	Импульсный металлоиск. «Кошней-5M»+ шланга-АКБ+зарядн. устр-во + катушка	995	MP1229	Цифровой усилитель D-класса мощностью 2х25 Вт (MP3123)	215
BM8044	Печатный датчик-катушка включая кабель, разъемы и герметовод для BM8044.BM8042.	465	MP1230	Предварительный усилитель-темброблок с микроконтролл. еправл. и ЖКИ (TDA7313)	210
DK001	Глубинный зонд (металлоискатель для поиска под водой глб. до 10м. R обнар-1м.)	1100	MP1231	Аудиорегулятор 1 канал.	215
DK015	Пыльпоилер (целенацелый). (Для точного обнаруж. мелких предм в грунте и воде 25-180мм.)	845	MP1232	Аудиорегулятор 2 канала	240
DK020	Селективный металлоискатель «КОШЕЙ-20М» с ж/к дисплеем, электронный блок	2550	MP1233	Аудиорегулятор 4 канала	198
DK021	Копьевая катушка для «Кошней-20М», гот. устройство диаметр 19,5 см.	4690	MP1234	Высококачественный предварит. усилитель-темброблок, 4-канала, ЖКИ, ДУ (TDA7313)	245
DK023	Металлоискат. BM8043 «Кошней-18М» в сборе-блок, шланга, АКБ, печ. датч. (гар.12 мес.)	195	MP1251	Предв. усилитель-темброблок с сабвуфер каналом,МК управлением, ЖКИ и пультом ДУ	725
DK026/1	Пластиковый корпус катушки для BM8041-44 с кронштейном, термопроводом и шпильками	1495	MP1252	Цифровой 5.1 Dolby Digital AC-3, Dolby Pro Logic, DTS audio декодер (ресивер)	995
DK033	Глубинный датчик-катушка 1,2м. х 1,2м. глб. до 3 метров) для BM8044.DK017.	1580	MP1291	Домашний кинотеатр. Аналог и цифр вх/вых 5.1, ДУ. Темброблок, Dolby Digital DTS, PCM	210
DK034	Копьевая катушка для BM8043 «КОШЕЙ-18М» (готовое устройство, диаметр 19,5 см.)	2590	MP1292	Цифровой усилитель T-класса (технология Tripath), 2 х 15 Вт	215
DK037	Импульсный металлоиск. «Кошней-5M»+ шланга-АКБ+зарядн. устр-во + катушка	1095	MP1325	Цифровой усилитель T-класса (технология Tripath), 2 х 25 Вт «Китайский синдром»	250
KT-штанга-АКБ	Штанга телескопическая для металлоискателя + АКБ с зарядным устр-вом	145	MP1901	Полный усилитель НЧ (100 Вт), 2 х 25 Вт + 1 х 50 Вт (сабвуфер) + темброблок	255
BM8049	Включение освещения с дистанционным управлением от телевизионного пульта (нагр.150 Вт).	165	MP2103DI	Цветная CMOS камера	465
BM8049M	Включение освещения с дистанционным управлением до 1,5 кВт от любого пульта	120	MP2130FI	Встраиваемый BLUETOOTH/USB/SD-MP3/WMA плеер	495
BM8050	Переключник USB в COM (интерфейс: USB1.1, USB2.0.)	110	MP2151	Мультимедийная микросистема MP3/WMA/FM/BLUETOOTH	1195
BM8051	Переключник USB-UART адаптер (готовое устройство)	345	MP2201	Н-Ф. Цифровой усилитель D – класс, 2 х 300 Вт 1 х 600 Вт (мост)	1440
BM8060	Бытовая ч/б видеокamera-глазок (с ИК диапозоном, матрица CCD 1/3, разъемы RCA).	415	MP2281	Н-Ф. Цифровой усилитель D – класс, 2 х 530 Вт 1 х 1060 Вт (мост)	1495
BM8079D	Источник бесперебойного питания 12В/0,4А	125	MP2503	Встраиваемый USB-MP3/WMA плеер (блок)	180
BM9009	Внутрисетевой программатор AVR микроконтроллеров (LPT-адаптер)	259	MP2503RL	Встраиваемый USB-MP3/WMA плеер с пультом ДУ и ЖК дисплеем (блок)	175
BM9010	USB внутрисетевой программатор AVR	215	MP2606	Встраиваемый USB-MP3 плеер с ЖК дисплеем	190
BM9213	Универсальный автомобильный адаптер К-Л-линии USB	315	MP2704	Внешний ЦАП	145
BM9215	Универсальный программатор (базовый блок) (готовый блок)	495	MP2803DI	Встраиваемая USB-MP3/WMA плеер с пультом ДУ и ЖК дисплеем (блок)	195
BM9221	Устройство для ремонта и тестирования компьютеров – POST Card PCI	715	MP2866	Встраиваемая микросистема: FM, USB, SD, ДУ, часы/будильник, LED дисплей	165
BM9222	Устройство для ремонта и тестирования компьютеров – POST Card LCD				
BM9225	Видео-регистратор (PC плата для цифр.сист. видеонабл. на 4 канала – до 24 видеоканалов)				

Альтернативные источники энергии. Практические конструкции по использованию энергии солнца, воды, земли, биомассы. Н.И. Германович А., 2011г. 320с. 95.00

Сборник лучших публикаций журнала «Электрик». Инженерные решения + CD с журналами за 10 лет. 65.00

Бытовые и автомобильные кондиционеры. Монтаж, установка, эксплуатация. Брошюра 25.00

Металлоискатели, конструкции. Мастерская радиолюбителя. Брошюра 25.00

СМД сигнализатор из старой мобилки. (Построение конструкции без программирования) Брошюра 20.00

Трёхфазный электродвигатель в однофазной сети. Способы подключения. Брошюра 20.00

Изготовление бензина из воды и бытового газа. Конструкция и описание устройства. Брошюра 20.00

Высококачественный сварочный аппарат. Мастерская радиолюбителя. Брошюра-схемы, конструкции. 25.00

Домашний практик. Сварочный полуавтомат. Брошюра-схемы, конструкции, 2010г. 29.00

Монтаж и эксплуатация электропроводки. Справочное пособие. Брошюра – практик, руководство 2010г. 29.00

Охранные и пожарные системы сигнализации. Брошюра - схемы, конструкции, 2010г. 25.00

Электрошокеры. Брошюра – схемы, конструкции., 2011г. 29.00

Самодельный микроплазменный сварочный аппарат. Брошюра - схемы, конструкции, 2010г. 25.00

Самодельный электролизный сварочный аппарат. Брошюра - схемы, конструкции, 2010г. 29.00

Самодельный электростатический воздухоочиститель. Брошюра - схемы, конструкции, 2010г. 25.00

Самодельные установки для промывки инжекторных систем. Брошюра - схемы, конструкции, 2010г. 25.00

Самодельная установка для изготовления пенобетона. Брошюра - схемы, конструкции, 2010г. 25.00

Самодельная установка системы бесинерционного отопления. Брошюра, конструкция, 2010г. 25.00

Самодельная электростатическая котельная. Брошюра, конструкция, 2010г. 25.00

Самодельная печь на жидком топливе. Брошюра, конструкция, 2010г. 25.00

Печи для бани. В помощь домашнему мастеру. Конструкции, проекты. Брошюра 25.00

Системы современного отопления. Теплогенераторы, газовые каминки. Брошюра 25.00

Теплицы, парники. Проекты и технология строительства. Брошюра. 25.00

Установка сантехники в загородном доме и квартире. В помощь домашнему мастеру. Брошюра. 25.00

Экономное строительство загородного дома. Расчеты, выбор оптимальных вариантов. Брошюра. 25.00

Электронный регулятор сварочного тока. Брошюра. 20.00

Сварочный аппарат из компьютерного блока питания. Брошюра – схема-конструкция, 2010г. 30.00

Сварочный инвертор – это просто. В помощь домашнему мастеру. Брошюра-схемы, конструкции, 2008г. 30.00

Краткий справочник сварщика. Корякин-Черняк. Н.И. 2010г., 288с. 57.00

Справочник по современным автоинсталляциям том 1 и том 2. Корякин-Черняк, 2009г., по 320с. 45.00

Самочувствитель по установке систем защиты автомобиля от угона. Найман В.С. Н.И. 384с. 39.00

Содержание драгоценных металлов в компонентах радиоэлектронной аппаратуры. Справочник, 2008г. 38.00

Вся радиоэлектроника Украины 2012. Каталог. К.Радиоаматор, 2011г., 80 с.А4. 30.00

Мастер КИТ. Электронные наборы, блоки и модули. Описание и хар.-ки. Каталог 2010г. Бумажная версия. 35.00

Собираем сам 55 электронных устройств из наборов «МАСТЕР КИТ». Схемы для самостоятельной сборки, 272с. 35.00

Импульсные источники питания от А до Z. (с CD). Сандый Мангилата, 2008г., МК, 256с. 94.00

Источники питания. Москатов Е.С., МК, 2012г., 206с. 55.00

Источники питания. Расчет и конструирование. Мартин Бранн, МК-Пресс, 2007г., 288с. 54.00

Современные источники питания ПК и периферии. Полное руководство. Кучеров Д. Н.И. 2007г., 346с.+CD 69.00

Активные SMD-компоненты. Маркировка, характеристики, замена. Турта Е.Ф. Н.И. 2006г., 542с. 28.00

Энциклопедия радиолюбителя. Современная элементная база. Шмаков, Н.И. 2-е изд.-е. 384с., 2012г. 105.00

Справочник по цветовой, кодовой маркировке и взаимозаменяемости элементов + шв. вклейки 2010г. 320с. 88.00

Зарубежные микросхемы, транзисторы, тиристоры, диоды + SMD от А до Z. Том 1.(А...М), изд 4 доп. 816с. 100.00

Зарубежные микросхемы, транзисторы, тиристоры, диоды + SMD от А до Z. Том 2.(Н...Z), изд 4 доп. 816с. 100.00

Зарубежные микросхемы, транзисторы, тиристоры, диоды + SMD от А до Z. Том 3.(N...Z), изд 4-е переработанное и доп., 664с. 100.00

Транзисторы. Справочник. Том 1,2. Турта Е.Ф. Н.И. по 538с. 95.00

Транзисторы в SMD исполнении. Справочник. Авраменко А.Ф., Т.1, 2 МК-Пресс, 544с.+640с. по 55.00

Мощные транзисторы для телевизоров и мониторов. Справочник. Н.И. 44с. 50.00

Микропроцессорное управление телевизорами. Выногородов А.В., Н.И. 2011г., 144с. 25.00

Микросхемы для CD-проигрывателей. Сервисосмены. Справочник. Н.И. 268с. 38.00

5000 современных микросхем УМЧНЧ и их аналоги. Справочник. Турта Е.Ф. Н.И. 560с. 105.00

Измерение, управление и регулирование с помощью AVR микроконтроллера. В. Трапперт, 2006г., 208с.+CD 59.00

Измерение, управление и регулирование с помощью PIC микроконтроллеров. Д. Хокх, МК, 2006г., 302с.+CD 59.00

Измерение, управление и регулирование с помощью макросов VBA в Word и Excel. Г. Берндт, 2008г., 256с.+CD 165.00

Микроконтроллеры PIC и встроенные системы. Применение Ассемблера и C для PIC18. МК, 2010г., 752с. 69.00

Микроконтроллеры AVR. Семейство PIC2000 компании Philips. Т. Мартин, М. Доджа, 240с.+CD 55.00

Микроконтроллеры семейства PIC25 семейства AVR. Друа А.В., М. Сидхем, 336с.А4. 55.00

Микроконтроллеры AVR. Программируемые логические устройства. Белов А.В. Н.И. 346с. 56.00

Программирование микроконтроллера для начинающих. Визуальное проектирование, язык C. Ассемблер + CD, МК 2010г. 56.00

Программирование искусственного интеллекта в приложениях. М.Тим Джонс, М.ДМЛК, 312с. 58.00

Проектирование интеллектуальных датчиков с помощью Microchip dsPIC. К. Халдистон, МК, 2008г., 320с.+CD. 58.00

Семейство микроконтроллеров MSP430. Рекомендации по применению. Компел, 544с. 50.00

Одноплатные микроконтроллеры. Проектирование и применение. К. МК-Пресс, 304с. 25.00

Ремонт. Современные копировальные аппараты. Секреты эксплуатации и ремонта. Вып. 98, 296с.А4 98.00

Ремонт. Программный ремонт сотовых телефонов Samsung и Motorola (более 220 моделей). Вып.106,184с. 65.00

Электронная лаборатория на IBM PC. Т.1,2. М.Солон, 672с. + 640с. CD. 65.00

10 практических устройств на AVR микроконтроллерах. Кравченко А.М., 2011г., 416с. 69.00

1001 секрет телемастера. Энциклопедия секретов ремонта телевизоров (А...Р). Рязанов М.Г., 2007г., 288с. 55.00

1001 секрет телемастера. Энциклопедия секретов ремонта телевизоров (С...Z). Рязанов М.Г., 2007г., 208с. 55.00

1001 секрет телемастера. Энциклопедия секретов ремонта телевизоров. Новые мод. Рязанов М.Г., 2007г. 55.00

1001 секрет телемастера. Энциклопедия секретов ремонта телевизоров. Секреты ремонта. Галущук Л.С., 160с. 55.00

Телевизоры LG. Шасси 40С-515, МС-74А. Серия Телевизоры. Пьянов В. 140с.+схемы. 27.00

Диагностика и поиск неисправностей радиооборудования и цепей управл. Мак Браун, М.Доджа, 328с. 105.00

Электротехнический справочник + DVD. Корякин-Черняк С.Л., 2009г., 464с.+CD 115.00

Справочник по ремонту электрооборудования. Книга+CD. Парлато А.Н., 2010г., 416с.+CD 120.00

Типовая инструкция по эксплуатации линий воздушных электропередач напряж. 35-800 кВ. +DVD 44.00

Теория и практика проведения электрических расчетов в среде MATCAD и MULTISIM. 400с., 2008г. 195.00

Справочник электрика для профи и не только. 3-е изд.-е. Корякин-Черняк С. 576с. 139.00

Справочник домашнего электрика. Изд-е 7-е дополн. и исправл. Корякин-Черняк С., СПб:Нит,400с. 75.00

Справочник данного электрика. Бессонов В.В., Н.И. 2010г., 384с. 78.00

Справочник для мастера. вода, газ, электричество, отопление, охрана и не только. ... Н.И. 2010, 352с. 85.00

Зарубежные резидентные радиоприемники (SONY, SANYO, BELL, HITACHI, FUJAI и пр.), 176с. А4+сх. 25.00

Настольная книга разработчика роботов + CD. Бишен О., 2011г., 400с. 110.00

Металлоискатели своими руками. Как искать то, что вы хотите. Украшения, клады. Корякин-Черняк 50.00

Как собрать металлоискатели своими руками (33конструкции). Давиденко С.Л., Н.И. 2010г., 256с. 65.00

Как сделать сварочные аппараты своими руками. Кобелев, Н.И. 2011г., 304с. 69.00

Как создать ламповый усилитель своими руками. Торопикин, Н.И. 2012г., 288с. 115.00

Как собрать антенны для связи, телевидения, Wi-Fi своими руками. Массорин, Н.И. 2010г., 320с. 69.00

Антенны. Практическое руководство. Миллер А., Н.И. 2012г., 480с. 130.00

Справочник по ремонту и настройке спутникового оборудования. Книга+CD. Н.И. 2010г., 240с.+CD 130.00

Энциклопедия спутникового телевидения. Выбор, установка, настройка, работа, ремонт, 2010г., 416с.+CD 120.00

Квартирный вопрос. Домашняя электросеть, сплитовские штепсели, освещение, сварка и не только. 2009г., 320с. 55.00

500 схем для радиолюбителей. Радиостанции и трансиверы. Семья А.П., Н.И. 2008г., 264с. 54.00

500 схем для радиолюбителей. Электронные датчики. Кашкаров А.П., Н.И. 2008г., 248с. 35.00

500 схем для радиолюбителей. Усилители мощности любительских радиостанций, 2008г., 248с. 65.00

500 схем для радиолюбителей. Современные передатчики. (1,6-400 МГц – ДВ, СВ, УКВ, FM) Семья А., 2008г., 352с. 48.00

500 схем для радиолюбителей. Современная схемотехника в освещении. Эффективное электропитание люминесцентных ламп, светодиодов, элементов «Много дома» Давиденко А., Н.И. 2008г., 320с.+CD. 95.00

Шпионские штучки своими руками. Корякин-Черняк, Н.И. 2012г., 384с. 105.00

Энциклопедия начинающего радиолюбителя. Никулин А., Н.И. 2011г., 384с. 84.00

Качественный звук. Сегодня это просто. Сделай сам. Авраменко Ю.Ф., МК, 288с. 35.00

Настольная книга радиолюбителя коротковолновика. Вербицкий А., Н.И. 2012г., 400с. 125.00

Искусство схемотехники. Просто и сложно. Гаврилов А., Н.И. 2011г., 352с. 100.00

Искусство ламповой схемотехники. Гаврилов А., Н.И. 2012г., 304с. 120.00

Лампово-транзисторные усилители своими руками. Голанович, Н.И. 2012г., 352с. 125.00

Радиохобби. Лучшие конструкции усилителей и сабвуферов своими руками. Сухов Н., Н.И. 2012г., 272с. 112.00

Радиохобби. Лучшие констр. аудиотехники, акуст. систем св. руками. Сухов Н., Н.И. 2012г., 288с.+ тест-CD 135.00

Радиолобительские конструкции на PIC-микроконтроллерах. Заец Н., МК, 2008г., 336с.+CD 50.00

Цифровая обработка сигналов в практических задачах звукового вещания. Учебное пособие. Попов О.Б., Гл-Т, 344с. 84.00

Основы цифровой схемотехники. Бабин, МК, 2007г., 480с. 58.00

Ассинхронные терминалы и компьютеры. Современная схемотехника в освещении. Зок-Тренд, 236 с. 30.00

Монитор связи стационарного оборудования. Баранов В.П., 166с. 30.00

Методы компьютерной обработки сигналов радиосвязи. Степанов А.В., М.Солон, 208с. 25.00

Технологии изменений первичной сети.(Системы синхронизации, В-SDN, ATM.) М.Зок-Тренд, 150с.А4. 37.00

25 лучших программ для работы с жестким диском. Форматирование, восстановление, повреждение, данных и пр. Н.И. 60.00

150 полезных программ для Вас и вашего компьютера. Бурдин А., Н.И. 2012г., 256с. 50.00

Англо-русский словарь-справочник для полз. ПК, ноутбуков, планшетных компьютеров, Н.И. 2011г., 304с. 60.00

Бесплатные антивирусы+ бесплатное использование платных антивирусов. Н.И. 2010г., 192с.+CD. 59.00

Беспроводная компьютерная сеть Wi-Fi своими руками. Установка, настр., использование. Самоучитель 118.00

Все для работы с жестким диском, файлами и данными. Полное рук-во. + DVD. Н.И. 2012г., 240с. 85.00

Глюки, сбои и ошибки компьютера. Решаем проблемы сами. Просто и сложно. Н.И. 2012г., 240с. 56.00

Домашний фото/видеоальбом на DVD. Богданов М.В., Н.И. 2008г., 160с. 30.00

Цифровая реставрация фотографий. Методики, восстановление, старые и поврежденные снимки. МК, 2012г., 416с.+DVD 105.00

Цифровое фото, видео, аудио. Практик. Самоучитель от DVD. Н.И. 2009г., 384с.+DVD 75.00

Железо 2011. Путешествие по компьютерным устройствам и комплектующим. Козимов А., 2011г., Н.И. 400с. 100.00

Защита компьютера от вирусов (книга + видеоролик от DVD). В.Вупф, Н.И. 160с. + DVD 58.00

Золотая сборная операционных систем на вашем ПК. Как установить 25 систем на одном ПК + CD 115.00

Как заказать сайт. Практическое руководство для непрофессионалов. Н.И. 2012г., 192с. 75.00

Как пользоваться компьютером. Краткий курс с видеороликами на CD. Самоучитель. Лобанов, 2011г. 89.00

Как восстановить файлы и данные с жесткого диска, флешки, поврежденных CD/DVD, 2009г., 256с.+DVD. 98.00

Компьютер. Полное руководство. Книга+игровой DVD (более 50 игр). Антоненко, 2011г., 560стр.+DVD 115.00

Компьютер для женщин. Самоучитель + DVD. Соколянская, Н.И. 2012г., 368с.+CD 85.00

Компьютер: инструкция по применению для начинающих. Книга + DVD с видеокурсами и прогр., 2010г. Н.И. 100.00

Компьютер на флешке. Работающие Win, Linux, офис и еще 150 прогр. на флешке в кармане! 2009г., 252с.+DVD 95.00

Мой любимый КОМПЬЮТЕР. Самоучитель для женщин. Трубишкова Н., Н.И. 2012г., 368с. 69.00

Мой любимый ноутбук. Самоучитель для женщин. Трубишкова Н., Н.И. 2012г., 352с. 95.00

Полезный компьютер для ваших родителей. Н.И. 2012, 336с. 75.00

Ресурсы Windows 7. Книга готовых рецептов. Самоучитель. Н.И. 2011г., 224с. 85.00

Сайт на 1С-Битрикс: создание, поддержка и продвижение. Базовое практик. рук-во. Расторгуев, 2012г. 100.00

Самоучитель работы на ноутбуке с Windows 7, 3-е изд. Н.И. Юдин, 2012г., 512с. 120.00

Самоучитель Интернет. Лепухов А., Н.И. 2010г., изд-е 2-е. 224с. 50.00

Самоучитель Windows 7. Установка, настройка, использование. Тихомиров, Н.И. 2010, 304с. 80.00

Самоучитель Linux. Установка, настройка, использование. Колесников Д.Н., Н.И. 368с. 89.00

Самоучитель полезных программ для ноутбука + DVD. Румянцев А., 448с.+DVD 75.00

Суперфлешка 150 лучших программ, игр и утилит, работающих прямо с флешки. 2009г., 252с.+CD с прогр. 92.00

Суперкомпьютер из вашего ПК. Как одновр. работать в нескольких сист. на 1 ПК. Виртуальные машины+DVD 105.00

Тайны BIOS. Якушев В., МК, 2009г., 336с. 50.00

Топстыл самоучитель работы в Интернете. Все самое интересное, полезное и нужное. ... Н.И. 2012г., 560с. 115.00

Топстыл самоучитель работы на компьютере, 6-е изд. Антоненко, Н.И. 2012г., 560с. 110.00

Фотошопчик. Самоуч. Adobe Photoshop CS3 на практике. Обработка фотографий и фотоприложений. Н.И. 224с. 49.00

Excel 2010. Пошаговый самоучитель + практический пользователь. Сергеевский, Н.И. 2011г., 400с. 60.00

MATLAB. Самоучитель. Практический подход. Н.И. 2012г., 448с. 175.00

Windows XP. Установка, обновление, настройка и восстановление. 2-е изд. Ковтанюк А., МК., 304с. 40.00

Windows 7 с обновлениями 2012. Все об использовании и настройках. Самоучитель. 2-е изд., 2012г., 640с. 115.00

Windows+Linux+MacOS на одном компьютере. Книга + DVD. Романенко А., Н.И. 2011г., 256с.+DVD 125.00

Windows Vista. Установка, настройка, использование. Просто и сложно. Кузнецов Н.А., Н.И. 234с. 25.00

Полное руководство 2012. Windows 7. Книга + DVD с обновл 2012, видеорол., гаджетами и прогр., 2012г. 145.00

Мастер «Список CD и DVD» создание видео/DVD с экранной записью, фото и видео, дайджестом, КАРАОКЕ, 256с. + DVD. 68.00

Adobe Photoshop CS5. Официальная русская версия. Учебный курс + шв. вклейки. Н.И. 448с., 2012г. 179.00

Photoshop CS5. Официальная русская версия. Книга + учебный видеокурс на DVD. Н.И. 448с.+схем., 2012г. 149.00

AutoCAD 2011. Книга-диск с библиотеками, шрифтами, форматами и видеороликами. Н.И. 624с.+DVD-R 189.00

Skype. Бесплатные телефонные звонки и видеосвязь через Интернет. Н.И. 112с., 2011г. 32.00

Компьютерное депопозитивство и работа с офисной техникой. Учебный курс. Козлов Н.В., 300с. 25.00

Компьютер. Полное руководство. Книга+игровой DVD. Антоненко, Н.И. 2011г., 560с. 125.00

Новичок. Excel 2010: работа с электронными таблицами и вычислениями., 2010г., Н.И. 192с. 30.00

Новичок. Word 2010: создание и редактирование текстовых документов., 2010г., Н.И. 192с. 30.00

Новичок. Работа в WINDOWS 7. Экспонский А., Н.И. 2-е изд.-е. 2011г., 240с. 49.00

Новичок за компьютером. Все самое необходимое, чтобы уверенно работать на компьютере., 2011г., 256с. 50.00

Новичок. Переустановка, установка, настр., восстановл. Windows 7. Практик. инструкции по решению проблем. 40.00

Ноутбук с Windows 7. Самый простой самоучитель. Юдин Н., 3-е изд.-е. 2012г., 272с. 90.00

Ноутбук с Windows 7. Полное руководство 2012. Книга + DVD, 3-е изд., 512с.+DVD с 4-мя видеокурсами. 145.00

DVD-R «Подборка книг и инструкций по работе и настройкам WINDOWS XP» 55.00

DVD-R «Подборка книг и инструкций по работе и настройкам WINDOWS 7» 55.00

DVD-R «Радиомастер» за 19 лет! «1999-2011гг.+3лп-2000-2011гг.+ПК+РП+К.(400 номеров)» 65.00

DVD-R «Радиомастер» Архив 1991-2009гг., 228 номеров на 1 диске 55.00

DVD-R «Радиомастер» 1999-2010гг., Все номера на 1 диске 55.00

DVD-R «Ремонт электронной техники» 2000-2008гг. Все журналы на 1 диске 55.00

DVD-R «Схемотехника» 2000-2007гг., Все журналы на 1 диске 55.00

DVD-R «В помощь радиолюбителю» 1956-1992гг., Все выпуски на 1 диске 55.00

DVD-R «Радио» Архив 1925-2010гг. Все номера 65.00

DVD-R «Моделист-конструктор» 1996-2009гг. Весь архив на 1 диске 55.00

DVD-R «Юный техник» 1956-1989гг. Весь архив на 1 диске 55.00

DVD-R «Ремонт и сервис» 2005-2009гг. г. 55.00

DVD-R «Радиоаматор» 1994-2009гг. Все номера 55.00

DVD-R «Praktika Elektronika+Konstrukci Elektronika+Amatorske Radio» Все номера 2011г. 55.00

DVD-R «Антенны от А до Я». KB-УКВ, Си-Би, городские, спутниковые. Около 500 конструкций. 55.00

DVD-R «Большой справочник по транзисторам» Дашатини на 3200 позиций 55.00

DVD-R «Полный справочник по зарубежным транзисторам, диодам, микросхемам на 2011г. (0-9, A-Z)» 65.00

DVD-R «Энергетика, электротехника, автоматика» Сборник справочников и нормативных документов. 65.00

DVD-R «Электродвигатели от А до Я» 55.00

DVD-R «Практическая схемотехника. Более 2500 полезных схем на 1 диске» 55.00

DVD-R «Радиосхемотехника и схемотехника» 55.00

DVD-R «Суперсборник схем, рекомендаций и технологий для радиолюбителей» 55.00

DVD-R «Ремонт измерительной техники от А до Я». Схемы + инструкции 55.00

DVD-R «Рыбалка, устройства для рыбалки, электроудочки». Схемы, инструкции 55.00

DVD-R «УМЧЧ, операционные усилители, аудиотехника». Схемы, инструкции, теория 55.00

DVD-R «Сварка и сварочные аппараты. Технологии и конструкции.» 55.00

DVD-R «Сварка. Теория, практика, конструкции сварочных аппаратов» 55.00

DVD-R «Сборание схем телефонов Ben, Siemens, Panasonic, Nokia» 1996-2010 г.в. (280 схем) 65.00

DVD-R «Видеокамеры SONY, PANASONIC, Sharp» схемы и сервис мануалы 55.00

DVD-R «Мониторы LG, SAMSUNG» схемы и сервис мануалы 55.00

DVD-R «Мониторы ACER, PHILIPS, PANASONIC, NEC» схемы и сервис мануалы 55.00

DVD-R «Мастерская радиолюбителя» «Ремонт и обслуживание отечественных и зарубежных ТВ» 55.00

DVD-R «Телевизоры -SAMSUNG» Схемотехника, модели 1990-2009 г.г. 55.00

DVD-R «Телевизоры LG, SHARP» Схемотехника, модели 1985-2009 г.г. 55.00

DVD-R «Телевизоры AMSTRAD, ITT-Nokia, Roadstar» Схемотехника, модели 1990-2011 г.в. 55.00

DVD-R «Телевизоры VESTEL, ERISON» Схемотехника, модели 1985-2010 г.г. 55.00

DVD-R «CD Телевизоры Samsung, Panasonic, Sharp» Схемотехника моделей 2002-2010г.в. 55.00

DVD-R «Телевизоры «JVC, Akira» Схемотехника, модели 1990-2009 г.г. 55.00

DVD-R «Телевизоры -SONY» + аудиотехника. Схемотехника, модели 1990-2009 г.г. 55.00

DVD-R «Телевизоры. Блоки питания, прошивки, пульты управления на все ТВ» - модели 1985-2011 г.в. 55.00

DVD-R «Телевизоры -PANASONIC, SANO» Схемотехника, модели 1985-2009 г.г. 55.00

DVD-R «Телевизоры -GRUNDIG» Схемотехника, более 200 моделей 55.00

DVD-R «Телевизоры -BEKO, REKORD, ROADSTAR» Схемотехника, модели 1990-2009 г.г. 55.00

DVD-R «Телевизоры -DAEWOO, Rubin, Rolsen, Vestel» Схемотехника, модели 1990-2009 г.г. 55.00

DVD-R «Телевизоры -RAINFOR, BEKO» Схемотехника, модели 1990-2009 г.г. 55.00

DVD-R «Телевизоры -SHARP, ERISON» Схемотехника, модели 1990-2009 г.г. 55.00

DVD-R «Телевизоры -ARAI, AIWA, Hitachi, Funai» Схемотехника, модели 1990-2009 г.г. 55.00

DVD-R «Телевизоры -Горизонт, Витязь, Рубин, Рекорд» Схемотехника, около 300 моделей 55.00

DVD-R «Схемы отечественных цветных и ч/б телевизоров 1970-1996 г.г. более 200 моделей 55.00

DVD-R «Цифровые фотоаппараты CASIO, NIKON, CANON, Olympus и др.» схемы и сервис 55.00

DVD-R «Ремонт стиральных машин». Теория, практика, схемотехника. 55.00

DVD-R «Ремонт микроволновых печей LG, Samsung, Daewoo и др.» Схемотехника, модели 1990-2010 г.г. 55.00

DVD-R «Кондиционеры и холодильники» Теория, практика, схемотехника. 55.00

DVD-R «Принтеры, ксероксы, факсы Samsung, HP, Canon, Lexmark» схемы и сервис мануалы, (1994-2011гг.) 55.00

DVD-R «Ноутбуки. Инструкции по ремонту, схемы и сервисная документация.» 55.00

Журналы (стоимость за 1 экз. издания)

«Радиоматор №2-12-2003-№1-12-2004-№1-№12-2005-№1-№12-2006-№1-№12-2007-№1-12-2008-№1-12-2009-... по 15.00

«Радиоматор» №1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 2010г., №1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 за 2011, №1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 за 2012г. ... по 20.00

«Электрик» №1-12-2002г., №1-12-2003г., №1-12-2004г., №1-6-2005г., №1-12-2006г., №1, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12-2008г. ... по 15.00

«Электрик» №1-12-2009г., №1-12-2010г., №1-2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12-2011г., №1-2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 за 2012г. ... по 25.00

«Радиоконструктор» №1-4 за 2007-2009г., №1-4 за 2010г., №1, 2, 3, 4 за 2011г., №1, 2, 3, 4-2012г. ... по 25.00

Оформление заказов по системе «Книга-почтой»

Оплата производится по б/н расчету согласно выставленному счету. Для получения счета Вам необходимо выслать перечень книг, которые Вы хотели бы приобрести, по факсу (044) 2910029 или почтой по адресу: издательство «Радиоаматор», а/я 50, Киев-110, 03110. В заявке укажите свой номер факса, почтовый адрес, ИНН и № свидетельства патентной налоговой.

Организация

Частные лица

Стоимость книги осуществляется наложенным платежом (оплата при получении книги на почте). Доставка, указанная в прайс-листе, не включает в себя почтовые расходы, что составляет при общей сумме заказа от 1 до 99 грн. – 20 грн., от 100 до 199 грн. – 25 грн., от 200 до 500 грн. – 35 грн. Для оформления заказа Вам необходимо прислать заявку на интересующую Вас книгу по адресу: Издательство «Радиоаматор» («Книга-почтой»), а/я 50, Киев-110, индекс 03110, или сделать заказ по тел/факсу (044) 2910029, 0501876220, val@sea.com.ua.

В настоящее время светодиодные аккумуляторные фонарики (ФАКБ) очень популярны, хотя и отличаются невысокой надежностью. Особенности их ремонта описаны в данной статье.

Ремонт и модернизация светодиодного аккумуляторного фонарика

Сергей Ёлкин, г. Житомир



В конкретном случае ремонта ФАКБ марки «Фо-Дик», модель АН 0-005, при включении фонариков штатными выключателями светодиоды основного излучателя либо не светились вообще, либо светились на уровне обозначения границ кристалла одного или нескольких светодиодов. Так же имелись варианты бессистемного подмигивания светодиодов с последующим затуханием.

Диагностика неисправностей ФАКБ

Ремонтируемые фонарики были подвергнуты проверке с использованием схемы, показанной на **рис.1**.

При этом фонарик проверяется в режиме, близком к рабочему, т.е. путем подключения к сети 220 В последовательно с «защитной» лампочкой НЛ1. Фонарики, ЗУ которых давало хотя бы некоторый накал лампочки НЛ1, браковались, а балластные конденсаторы в них заменялись новыми.

Для экземпляров ФАКБ, при испытании которых свечения лампочки не наблюдалось, вместо лампочки накаливания подключался мультиметр, в режиме измерения переменного тока. Ток потребления исправного ЗУ при напряжении питания 220 В, ёмкости балластного конденсатора 1 мкФ и мостовой схеме выпрямителя в ЗУ ФАКБ должен находиться в интерва-

ле 55...60 мА, иначе следовал вывод о том, что конденсатор всё же имеет утечку или потерял ёмкость и подлежит замене.

Если после включения ФАКБ в сеть появляются звуки типа потрескивания, то это свидетельствует о систематических пробоях в конденсаторе – такой балластный конденсатор так же подлежит замене.

Экземпляры ФАКБ, которые прошли упомянутые проверки, были вскрыты, а их АКБ проверены на ток короткого замыкания (КЗ). Следует отметить, что в упомянутых ФАКБ установлены герметичные гелиевые свинцовые аккумуляторы, которые состоят из двух последовательно соединённых банок (АК) с рабочим напряжением 2,1 В.

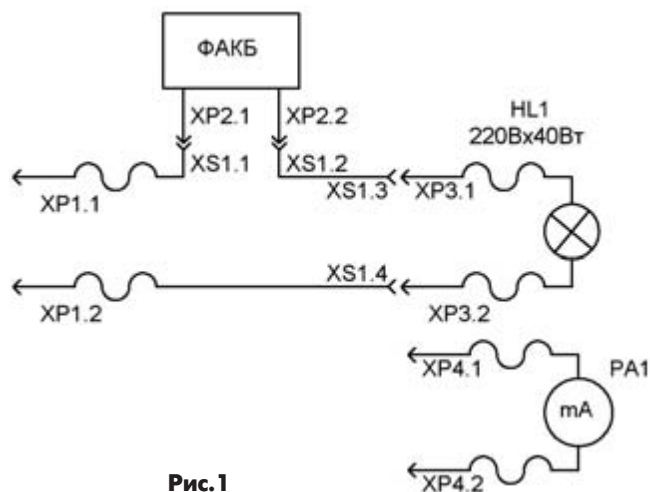


Рис.1

Расположение внешних элементов АКБ показано на **рис.2**, где поз.1 – заглушки для отвода газов, поз. 2 – потенциальные электроды, поз. 3 – переключатель между банками.

Поскольку проверке должна подвергаться каждая банка из двух имеющихся, то место соединения банок между собой необходимо зачистить до появления свинцовой переключки.

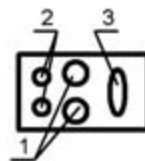


Рис.2

Испытание АКБ на КЗ заключается в кратковременном (до остановки движения стрелки мультиметра) присоединении в соответствующей полярности к испытываемой банке мультиметра Ц4332 на пределе измерений постоянных токов 2,5 А.

Если ток КЗ проверяемой АКБ составлял 0,5...1,5 А, то такой фонарик можно ремонтировать. Если ток КЗ меньше 0,5 А, можно попробовать подзарядить проверяемую АКБ током 100 мА, например, в течение 1...2 ч от внешнего источника тока. Причём каждый из АК надо заряжать в отдельности. После этого пробного заряда АКБ нужно опять подвергнуть проверке на КЗ, и если стрелка мультиметра в течение

трома показало, что у всех светодиодов, что не светились вообще (а их было большинство), был пробит р-п-переход.

Отмечу, что оптимальным (щадящим) режимом для ультраярких светодиодов (хотя бы для исполнения в корпусе диаметром 4...5 мм) будет напряжение 3,9...4 В при токе через светодиод 20...30 мА.

Параметры новых светодиодов неизвестного типа с диаметром корпуса 4 мм, которые были куплены в магазине радиотоваров, были измерены от источника постоянного тока с выходным напряжением 4,2 В и включённым последовательно с испытываемым светодиодом резистором 8 Ом.

Ток потребления каждого светодиода был равен 20 мА,

что подтверждало их «совместимость» с АКБ с рабочим напряжением 4,2 В. Светодиоды были установлены в излучатель ФАКБ с заряженной АКБ. Значения напряжений, которые измерены на реальных образцах отремонтированных АКФ показаны на [рис.3](#).

Модернизация ФАКБ

После окончания ремонта все ФАКБ были подвергнуты первому этапу модернизации.

На этом этапе светодиодный индикатор, который индицировал в схеме [рис.3](#) лишь подключение к сети 220 В, заменён «последовательным» индикатором тока заряда АКБ.

Схема модернизированного ФАКБ показана на [рис.4](#). Теперь VD5 индицирует наличие тока заряда АКБ, что для наблюдения за процессом заряда гелиевых свинцовых АКБ в связи с их низким качеством весьма существенно.

Для автоматического ограничения амплитуды импульса напряжения, возникающего на датчике тока заряда АКБ R4 (а значит, и на светодиоде), параллельно датчику установлен стабилитрон KC133, ограничивающий напряжение на R4 уровнем 3,3 В.

В цепь ЗУ включён токоограничивающий резистор R2 номиналом 33 Ом, кото-

рый выполняет также и вторую функцию – «разрушающегося» предохранителя в случае пробоя или существенной утечки балластного конденсатора C1.

Детали модернизированного индикатора тока заряда смонтированы навесным способом в свободном пространстве между боковой гранью АКБ и его корпусом.

Для защиты светодиодов ФАКБ параллельно светодиодам установлены стабилитрон VD10 (с реальным напряжением стабилизации 4,4 В) и конденсатор C2. Ток через стабилитрон VD10 при напряжении на АКБ 4,2 В составляет 1,5...7 мА, что вряд ли является существенной потерей, по сравнению с выходом фонарика из строя.

Стабилитрон VD10 и конденсатор C2 смонтированы (см. [фото](#)) на штатной печатной плате основного излучателя со стороны печатных проводников.

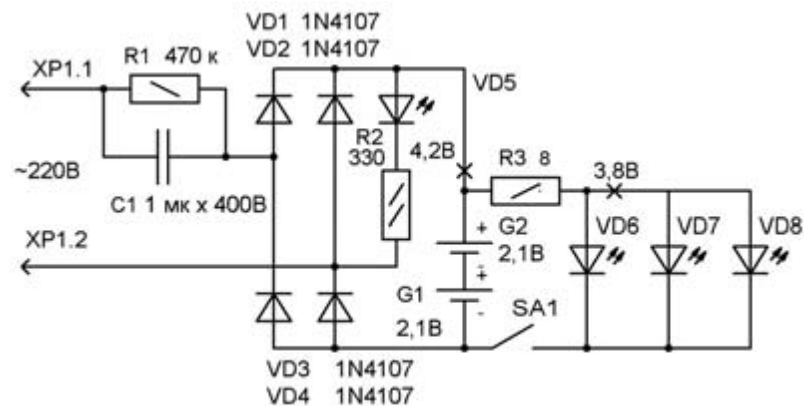


Рис.3

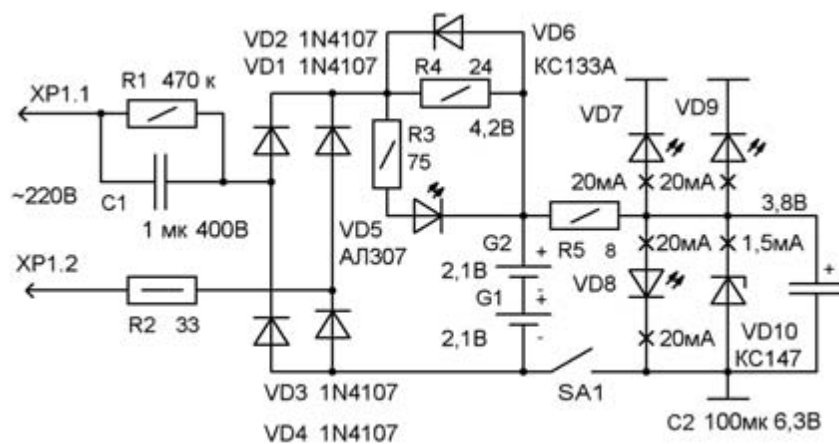


Рис.4

10...20 с не изменяет своего положения, АКБ имеет смысл реанимировать, дав ей два-три тренировочных цикла заряд-разряд.

У тех фонариков, АКБ которых прошли проверку или реанимацию, для проведения анализа работы схемы ЗУ и схемы индикации была срисована электрическая схема, которая показана на [рис.3](#).

Известно, что подключение фонарика с ЗУ с балластным конденсатором в розетку (к сети 220 В) представляет собой не просто подключение, а серию вероятных включений-выключений, которая называется в технике «дребезгом» контактов. Если в этот момент к АКБ через переключатель S1 случайно подключён светодиодный излучатель, то основной «удар» превышения прямого напряжения и тока в таком случае приходится именно на них. Измерения омме-

На периферии без фонариков прожить невозможно. Напряжение в электросети может пропадать в любое время. И тогда реально наступает временный «конец цивилизации». Сейчас в продаже имеется большое разнообразие фонариков. Но практически у каждого фонарика имеются свои недостатки. Поэтому даже эти простые конструкции приходится как ремонтировать, так и дорабатывать.

Ремонт и модернизация ручных фонариков

Алексей Зызюк, г. Луцк

У ручных фонариков (РФ) присутствует ряд недостатков, и у разных конструкций РФ они разные, но многие и повторяются. Одни недостатки проявляются быстро, другие – со временем, при эксплуатации, или только после разборки РФ.

Мы будем рассматривать исключительно РФ на ультра-ярких светодиодах (УСД), их проблемы и устранение.

Первый недостаток - применение УСД с пониженной светоотдачей.

Второй недостаток - большой потребляемый ток УСД, что может вытекать из первого.

Производители РФ часто УСД загоняют в режим запредельных токов. При покупке РФ мы это проверить не можем. Зато частая замена батареек быстро выявит проблему. Есть конструкции РФ, где все УСД включают даже без выравнивающих резисторов и группу УСД подключают параллельно. При этом очень скоро выходит из строя самый «активный» (в плане светоотдачи) УСД, за ним на очереди следующий и т.д.

Габариты РФ

Минимизация размеров РФ вынуждает производителя использовать самые маленькие батарейки (типоразмера AAA), и они очень быстро разряжаются.

В крупногабаритных РФ новые недостатки. У них активно используются аккумуляторы (АК). Часто эти АК ненадежные.

Для АК нужны зарядные устройства (ЗУ). Штатные ЗУ (в комплекте) РФ весьма посредственные. Собраны они по предельно простым схемам (рис.1). Отсюда недостатки: время заряда АК очень большое, есть опасность перезаряда АК, частый отказ ЗУ, невозможность контроля напряжения АК и т.д.

Чтобы не перегорел светодиод HL1 (рис.1), в ЗУ необходимо установить дополнительный диод VD5 (на рис.1 обозначен пунктиром). Сюда подходит любой диод, например, КД105, КД522 и т.п. Вместо него можно использовать и светодиод, тем более что HL1 светит тускло. Редко в каких РФ предусмотрена возможность контроля напряжения АК. Тем не менее, иногда клеммы АК могут быть выведены на кор-

пус РФ. Однако последовательно с АК может быть установлен защитный диод, который нужен для предотвращения случайного замыкания выводов АК снаружи. И пока РФ не разберешь, напряжение АК не измерить.

Между тем, АК весьма чувствительны к глубокому разряду. Последнее быстро приводит к отказу АК. А в современ-

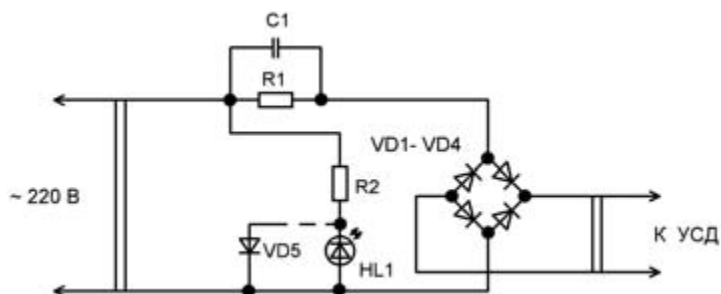


Рис.1

ных РФ, ценовой категории 15 USD (и более), установлены АК емкостью 4...5 А*ч. Поскольку цена одного лишь АК достигает 10 USD, то есть смысл о них заботиться.

Балластный конденсатор ЗУ C1 – 1 мкФ 400 В. Он нередко выходит из строя (и вновь отказывает, если его заменить однотипным зарубежным). Здесь нужен конденсатор на 630 В. В ЗУ не предусмотрено ограничение тока для этого конденсатора, нет и никаких предохранителей. Поэтому надо установить последовательно с конденсатором резистор 220 Ом (типа МЛТ-2), с тыльной стороны платы.

Время заряда АК таким ЗУ составляет 10...14 ч и больше. Все зависит от типа и состояния АК и ЗУ. Сетевые вилки РФ неудобные в эксплуатации, кроме того, они не обеспечивают надежного контакта в сетевой розетке.

Индикация ЗУ может не работать совсем.

Выключатель

Почти во всех китайских РФ использованы выключатели (ВК) плохого качества. Эти малогабаритные ВК могут из-

рядно досаждают. Случайные нажатия ВК неизбежны. Отсюда и неожиданный разряд элементов питания РФ. ВК часто отказывают. Замена ВК новым устраняет проблемы.

Ремонт РФ

Вместо китайского движкового ВК устанавливали наши отечественные ВК (рис.2). Они намного надежнее китайских. Дефицита таких ВК пока что нет.

Для нового ВК надо расчистить место в РФ. Посадочное место штатного ВК разрушаем кусачками. Делать это нужно аккуратно. Десять минут работы, если не спешить. Вслед за этим вырезаем прямоугольное отверстие для подвижной клавиши нового ВК, по сути, сильно расширяя уже имеющееся. Производим это с помощью плоского надфиля. Наконец сверлим два отверстия диаметром 3 мм.

Закрепляем ВК на стоечках с резьбой (рис.2).

Замена аккумулятора РФ

С аккумуляторами (АК) данных РФ также немало проблем. Их дефекты разнообразны. И заряда АК не держат (большой саморазряд), и внутреннее сопротивление сильно возрастает.

Использование батареек вместо АК обосновано следующими причинами.

Во-первых, УСД – это не лампа накаливания, и потребляемый ими ток намного меньше. Частой замены батареек здесь не бывает. Батареек хватает на долгие месяцы эксплуатации РФ.

Во-вторых, у батареек нет такого большого тока самораз-

ряда, как у АК. Когда РФ используют нерегулярно, то батарейки предпочтительней АК.

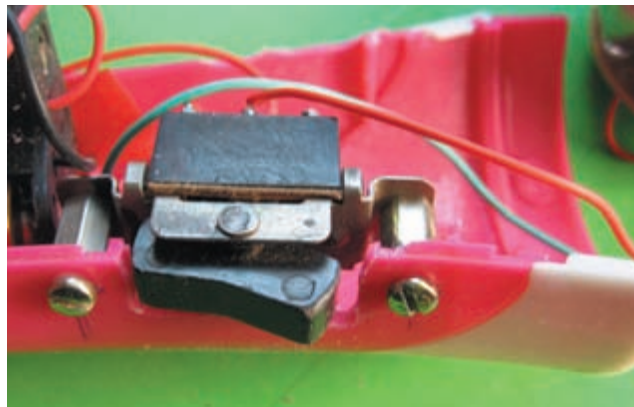


Рис.2

В-третьих, высокие цены АК. Поскольку почти все АК на наших рынках «серого» производства, то они не служат долго, а комплект батареек иногда служит почти год.

Для ремонта ещё одного РФ вместо батареек использовали три шт. Ni-Cd аккумулятора с напряжением 1,2 В. В данном варианте кассета не нужна, так как эти АК соединены между собой алюминиевой шиной посредством контактной сварки. Емкость АК составляет 0,6 А*ч. Этот комплект АК использовался в малогабаритной электроотвертке. Однако для неё такой емкости АК явно недостаточно. А для фонариков данные АК превосходно подошли.



**XII Международная
специализированная
выставка**



**Организатор:
Торгово-промышленная палата
Украины**

20-22 сентября 2012

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ВЫСТАВОЧНЫЙ ЦЕНТР
Броварской проспект, 15, Киев, Украина



Генеральный
информационный
партнер



Генеральный
спонсор



Генеральный
партнер



Официальный
информационный
партнер



Генеральный
информационный
партнер



Информационный
партнер



Генеральный
информационный
партнер



Официальный
информационный
партнер

Контакты:
Торгово-промышленная палата Украины
Управление международных и иностранных выставок
ул. Большая Житомирская, 33, Киев, 01601, Украина
Тел.: +38 044 278 23 47, 272 28 05
Факс: +38 044 568 57 51
E-mail: expo@uccf.org.ua
<http://expo.ucci.org.ua>

Для подсветки комнаты в тёмное время суток не обязательно вешать на стену отдельный светильник, можно сэкономить пространство, если изготовить ночник в сетевой электророзетке.

Светодиодные ночники в электророзетке

Андрей Бутов, с. Курба Ярославской области.

На **рис.1** представлена принципиальная схема светодиодного ночника, который можно смонтировать в электророзетке для внутренней или наружной электропроводки. Напряжение сети переменного тока поступает на мостовой диодный выпрямитель VD1 – VD4 через гасящий конденсатор C1. Резистор R1 ограничивает броски тока через выпрямительный мост и конденсатор C1. Предположим, что после подачи на устройство напряжения питания, на выводе 2 D-триггера DD1.2 установился лог. «0». Тогда маломощный высоковольтный полевой транзистор VT3 будет закрыт, также будут закрыты маломощные высоковольтные биполярные р-р транзисторы VT1, VT2.

Поскольку все транзисторы закрыты, ток питания светодиодов HL1 – HL4 и узла на микросхеме DD1 протекает только через резистор R7. Параллельно включенные конденсаторы C3 – C6 сглаживают пульсации выпрямленного напряжения. При этом ток через светодиоды будет около 0,6 мА и светодиоды светятся слабым светом. Кроме своей основной функции, последовательно включенные светодиоды в этом устройстве, работают также как стабилитрон, ограничивающий рост напряжения на обкладках конденсаторов C3 – C6. При закрытых транзисторах после включения устройства в сеть светодиоды начинают светиться через несколько секунд.

Если замкнуть и разомкнуть контакты кнопки SA1, то низкий

уровень напряжения на выводе 2 DD1.2 сменится на высокий, VT1 откроется, также откроются транзисторы VT1, VT2. Сверхъяркие светодиоды будут ярко светиться, освещая комнату. Конденсатор C2 устраняет чувствительность DD1.2 к дребзгу контактов SA1. Резисторы R4, R5 повышают безопасность эксплуатации устройства, например, предотвращая удар током при попытке нажать на кнопку мокрыми пальцами, а также, уменьшают вероятность повреждения микросхемы из-за возможного разряда статического электричества. Для снижения чувствительности D-триггера к помехам по сети питания, узел на микросхеме питается через RC фильтр R10C7. При очередном размыкании и замыкании контактов SA1 светодиоды загорятся с малой яркостью, ночник будет работать в экономичном режиме. Использование узла на ИМС DD1.2 вызвано отсутствием тонких кнопок с фиксацией.

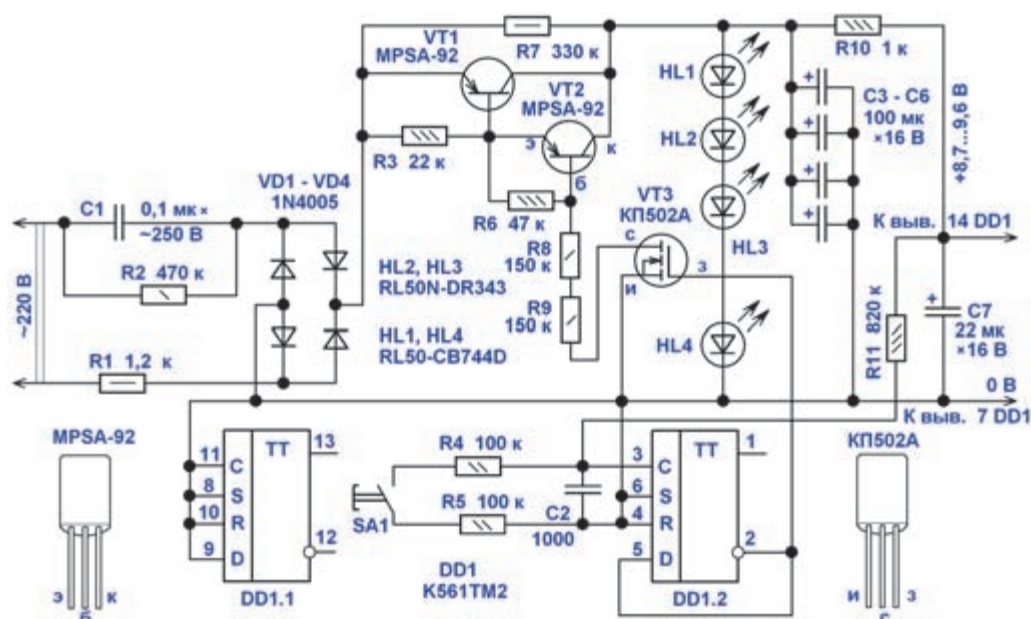


Рис.1

Конденсатор C1 и резистор R2 размещены в установочном металлическом стакане электророзетки, для изоляции от которого применена листовая асбестовая бумага или стеклоткань. Остальные детали ночника размещены в полости декоративной крышки сдвоенной электророзетки. Соединения выполнены многожильным монтажным проводом в ПВХ изоляции. Детали приклеивают клеем «Квинтол» или полихлоропропиленовым клеем «Момент». После проверки работоспособности устройства неизолированные части покрывают тонким слоем лака. Изготовленное из исправных деталей устройство начинает работать сразу и не требует наладки.

На рис.2 показана схема более простого ночника, вмонтированного в сетевую электророзетку. Этот ночник не содержит узла ручного переключения состояния светодиодов, вместо него имеется узел фотореле, которое автоматически включает светодиоды в режим работы с повышенной яркостью при наступлении темноты. Когда фотодиод VD5 освещён, полевой транзистор VT1 открыт, VT2 и VT3 закрыты, светодиоды HL1 – HL5 светят с пониженной яркостью, интенсивность которой зависит от сопротивления резистора R9. Когда засветка линзы фотодиода падает ниже пороговой, транзистор VT1 закрывается, VT2, VT3 открываются, светодиоды будут светить с максимальной яркостью.

Транзисторы VT1, VT2 включены как триггер Шмита, поэтому транзисторы работают в ключевом режиме, что исключает их перегрев. Конденсатор C3 сглаживает пульсации напряжения и броски тока через светодиоды. Как и в первой конструкции, светодиоды кроме своего основного назначения, работают в качестве стабилизатора. Чувствительность фотодатчика зависит от общего сопротивления последовательно включенных резисторов R3, R4. Чем больше сопротивление этих резисторов, тем выше чувствительность узла фотореле к уровню освещения. Световой поток от светодиодов не должен попадать на фотодиод. Для этого светодиоды предпочтительнее смонтировать таким образом, чтобы их линзы были направлены вверх, тогда как линза фотодиода должна смотреть вперёд или вбок.

Детали

Резисторы можно применить типов РПМ, МЛТ, C1-4, C2-23, C2-33 соответствующей мощности. На месте резистора R1 желательно применить невозгораемый резистор P1-7 или импортный разрывной.

Конденсатор C1 плёночный на рабочее напряжение переменного тока не ниже 250 В, или на напряжение постоянного тока не ниже 630 В, например, типов К73-17, К73-24,

К73-39. В низковольтных цепях неполярные конденсаторы керамические типов К10-17, К10-50, КМ-5. Остальные конденсаторы К50-35, К50-68, К53-19 или импортные аналоги.

Диоды 1N4005 можно заменить 1N4006, 1N4007, UF4005 – UF4007, КД243Д, КД247Г, КД105В, КД209Б.

Вместо транзисторов MPSA-92 подойдут BF393, 2N6520, 2SA1625, MJE350, КТ9115А. Вместо транзистора MPSA-42 можно установить BF459, MJE340, КТ940А, КТ940АМ, КТ969А. Полевой транзистор КП502А можно заменить BSS124. Упомянутые в вариантах замен транзисторы имеют отличия в цоколёвке выводов и типах корпусов.

Интегральную микросхему К561ТМ2 можно заменить 564ТМ2, CD4013А.

Светодиоды RL50-CB744D сверхъяркие синего цвета свечения, яркость 6000 мКд, диаметр линзы 5 мм, можно заменить, например, RL80-CB744D или «белые» RL50-WH744D, RL80-WH744D. Светодиоды RL50N-DR343, RL50-UR543 красного цвета свечения можно заменить DB5-436ARA-B, L-1513SRC/F. Светодиоды зелёного цвета свечения RL50-GH744D можно заменить, например, DB5-433AGD (8000 мКд), DB5b-433BA (7500 мКд).

Фотодиод ФД265А можно заменить ФД265Б, ФД256, подойдёт и малогабаритный фоторезистор, например, СФЗ-1.

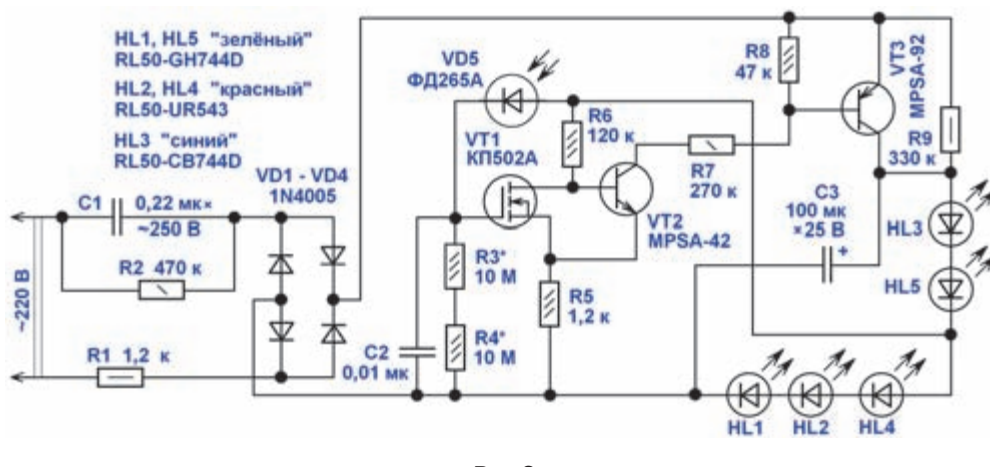


Рис.2

Кнопка SA1 – миниатюрная, любого типа с пластмассовым толкателем без фиксации положения со свободно разомкнутыми контактами. Её приклеивают к декоративной крышке электророзетки разведённым в ацетоне полистиролом.

При настройке и эксплуатации устройств следует учитывать, что все их элементы находятся под опасным напряжением сети 220 В переменного тока. Соблюдайте меры техники безопасности.

Литература

1. Бутов А.Л. Сетевая вилка — ночник. // Электрик. – 2008. - № 10. – С.57.
2. Бутов А.Л. Миниатюрный сетевой фильтр-ночник. // Электрик. – 2010. - № 3-4. – С.82, 83.

ДВЕНАДЦАТАЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА

ЭЛЕКТРОНИКА ЭНЕРГЕТИКА

12-14 СЕНТЯБРЯ 2012 **ОДЕССА
МОРВОКЗАЛ**



ОФИЦИАЛЬНЫЙ МЕДИА-ПАРТНЕР
**ЭНЕРГО
БИЗНЕС**

ИНФОРМАЦИОННАЯ ПОДДЕРЖКА
ЭЛЕКТРИКА **РАДИО** **ТЕЛЕВИДЕНИЕ**

ПЛАНИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫЙ ПАРТНЕР
ТЕМА

ОРГАНИЗАТОР
Центр выставочных технологий
Тел.: (0482) 359 992
E-mail: elektro@expo-odessa.com
<http://www.expo-odessa.com>

ИНТЕРНЕТ-СПОНСОР
WWW.ELEC.RU
elec.ru

ЦЕНТР
ТЕХНОЛОГИЙ

Светодиодные экраны и медиафасады SEA™

**Компания СЭА предлагает LED экраны SEA™
в качественном и недорогом исполнении:**



**Экраны для
внутреннего
применения**



**Экраны для
наружного
применения**



**Светодиодные
экраны
арендного типа**



Медиафасады



**Экраны для
спортивных
сооружений**

- информационные системы городов;
- наружная реклама;
- медиафасады;
- стадионы, спортивные сооружения открытого и закрытого типа;
- фасады торгово-развлекательных центров, универмагов, банков и автосалонов;
- вокзалы, аэропорты и другие объекты транспортной инфраструктуры;
- фасады ресторанов и развлекательных комплексов.

**Возможна аренда и прокат светодиодных LED экранов от маленьких (3х2, 4х3, 6х3, 6х4 метров)
до больших экранов (7х5, 9х6, 11х7, 16х9 метров)**



СЭА

Украина, 02094, г. Киев, ул. Краковская, 13-Б, тел.: (044) 291-00-41, тел./факс: (044) 291-00-42, info@sea.com.ua
Региональные представительства: Донецк, Харьков, Львов, Днепронетровский, Одесса, Севастополь
Россия, Москва: тел./факс: (495) 228-32-82, www.searu.com | info@searu.com

www.sea.com.ua

